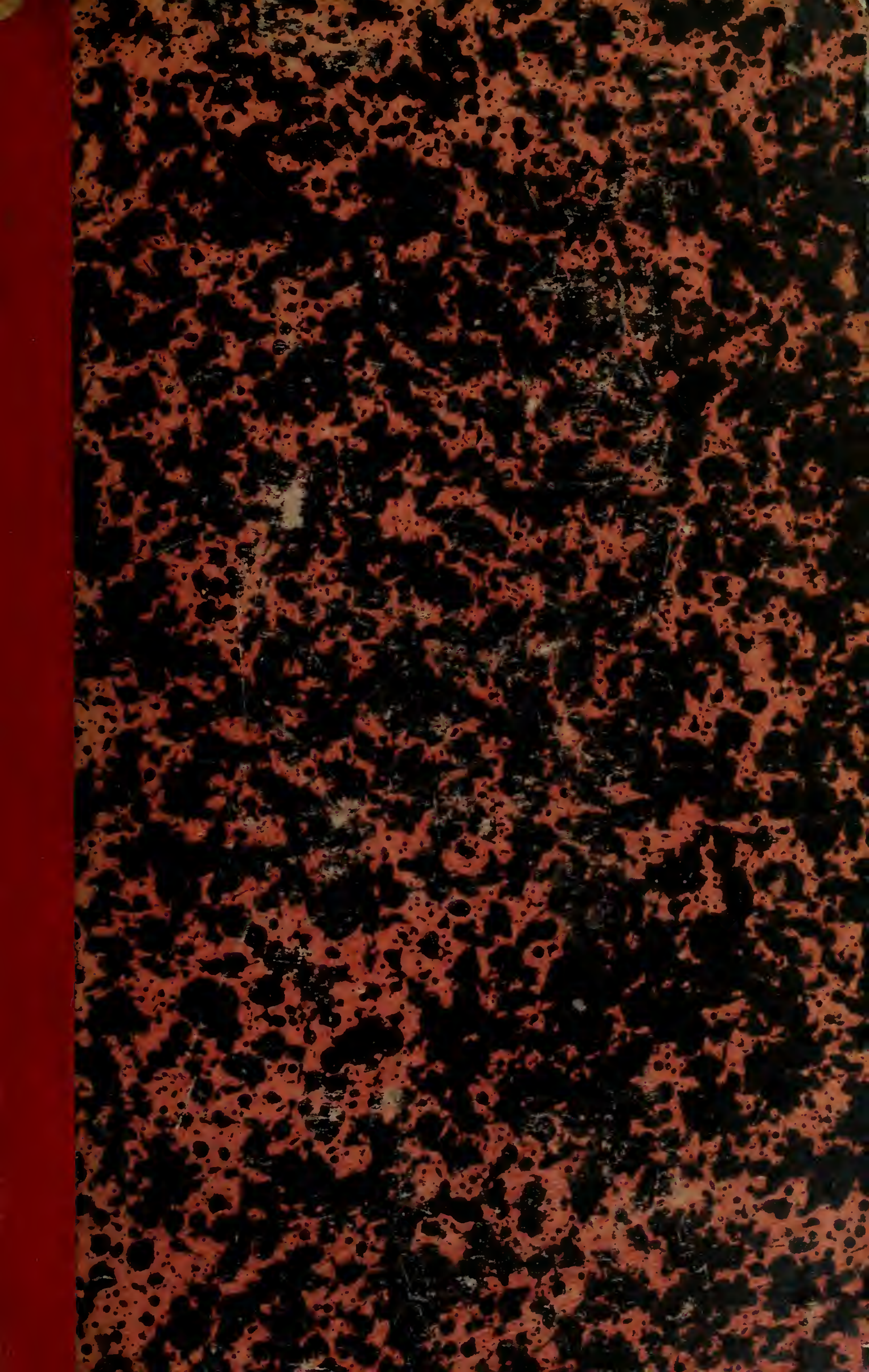






SOCIÉTÉ

DES

INGÉNIEURS CIVILS

IMPRIMERIE DE GUIRAUDET ET JOUAUST,
338, RUE SAINT-HONORÉ.

MÉMOIRES

ET

COMPTE-RENDU DES TRAVAUX

DE LA

SOCIÉTÉ

DES

INGÉNIEURS CIVILS

FONDÉE LE 4 MARS 1848

ANNÉE 1848

Paris

RUE BUFFAULT, 26

COMPTE-RENDU DES TRAVAUX

DE LA

SOCIÉTÉ CENTRALE DES INGÉNIEURS CIVILS

(Mars, Avril et Mai 1848)

Cher Confrère,

Nous avons l'honneur de vous envoyer l'extrait des travaux de la Société centrale des ingénieurs civils, fondée le 4 mars 1848. Les circonstances exceptionnelles au milieu desquelles notre Société a pris naissance motiveront suffisamment à vos yeux le retard qu'a éprouvé cet envoi; elles justifieront aussi le caractère, plutôt politique que technique ou scientifique, qu'ont pris forcément nos délibérations pendant la période trimestrielle qui s'est écoulée depuis la fondation de notre Société.

Nous continuerons à marcher dans cette voie, parce qu'il importe, autant dans l'intérêt général que dans le nôtre, que la Société des ingénieurs civils fasse intervenir une influence trop long-temps méconnue dans les hautes questions qui s'agitent au sein de la société française.

Nous avons la confiance que les résultats déjà obtenus, malgré les difficultés inséparables de tout commencement, vous paraîtront un sûr garant de ceux que nous sommes en droit d'espérer pour l'avenir.

Toutefois, à mesure que la discussion des questions politiques deviendra plus calme et plus recueillie, à mesure que le capital et le travail, ces deux sources solidaires de la prospérité publique, reprendront leur cours normal, trop long-temps interrompu! la Société, sans abandonner les questions économiques

qui long-temps encore préoccuperont les hommes sérieux, consacrera une large part de son temps aux problèmes spéciaux dont l'étude, imposée d'ailleurs par vos statuts, est aussi pour nous un devoir; car, suivant l'heureuse expression de nos confrères de l'Institut des ingénieurs civils anglais, « la mission de » l'ingénieur civil est de transformer, de régler et d'appliquer » les sources inépuisables de force que renferme la nature à » tous les emplois utiles au bien-être de l'humanité. »

Après ces courtes explications, nous résumerons brièvement les principaux travaux de la Société pendant les trois premiers mois de notre existence.

1° *Organisation de la Société.*

Vous avez reçu précédemment un exemplaire imprimé de nos statuts. Nous devons ajouter que, dans la séance du 18 mars, l'assemblée a décidé la suppression des articles 41, 42, 43, entraînant avec elle la suppression de l'article 66.

Le bureau et le comité définitif ont été nommés le 25 mars, au scrutin de liste, et ont été composés de la manière suivante :

Membres du bureau.

MM. Eugène Flachat, *président*; Ch. Callon et Dégousée, *vice-présidents;* Victor Bois et Scribe, *secrétaires;* Priestley, *trésorier.*

Membres du comité.

MM. Boudsot, Alcan, Pétiet, Laurens, Barrault, Nozo, le major Poussin, Grouvelle, Paul Séguin.

Le bureau et le comité se sont constitués le 30. En prenant possession du fauteuil, le président, après avoir remercié l'assemblée, a parlé des services qu'avaient rendus les élèves de l'école centrale à l'industrie en général, et la part importante que quelques uns de ses membres avaient prise à ses propres travaux.

Il a été enfin décidé que nos statuts seraient envoyés aux membres du gouvernement provisoire et aux ministres, et qu'une liste serait adressée aux membres de l'Institut des ingénieurs civils anglais pour leur offrir notre concours et solli-

citer le leur. Vous trouverez la copie de cette lettre parmi les annexes (pièce A).

2° *Question de l'organisation du travail.*

Cette question a vivement préoccupé notre Société; elle a pensé que, par leur position particulière dans la grande armée des travailleurs, les ingénieurs civils présentaient de sérieuses garanties de compétence et d'impartialité dans la discussion des problèmes sociaux, si complexes, qui ont été posés, d'abord devant la commission du Luxembourg, puis devant l'Assemblée nationale.

Nous n'entreprendrons point de résumer ici, même d'une manière succincte, les discussions qui ont eu lieu à ce sujet dans nos réunions; nous nous bornerons à vous dire que la Société a reconnu avant tout la nécessité d'être admise officiellement, par un ou plusieurs délégués, dans le sein de la commission créée par le gouvernement.

Les procès-verbaux de nos séances des 30 mars et 6 avril mentionnent les démarches qui ont été faites dans cette voie, près du président de la commission du Luxembourg. Mais la dissolution ultérieure de cette commission a rendu inutiles pour nous les résultats qui avaient été obtenus par nos délégués, MM. Degousée et Grouvelle.

La question des ateliers nationaux a préoccupé la Société dès les commencements de leur création; des démarches individuelles ont été faites par plusieurs d'entre nous pour que des travaux utiles fussent donnés à ces ouvriers, dont le nombre augmentait tous les jours. Nous avions surtout pour but le point de vue de l'intérêt public. Ces ateliers ont acquis, vous le savez, une importance malheureusement toujours croissante. La Société centrale des ingénieurs civils s'est vivement émue de l'inutilité de ses démarches et des dépenses considérables qu'engendrent ces travaux improductifs.

La protestation du 6 mai, rédigée par nos confrères MM. Bois et Polonceau, résume nettement notre pensée unanime; nous en donnons la copie (pièce B).

Cette protestation a été accueillie comme elle devait l'être, et les commissions officielles créées, l'une le 7 mai, par M. Marie, membre du gouvernement provisoire, et composée de

six sociétaires sur sept membres, l'autre le 17 du même mois, par M. Trélat, ministre des travaux publics, et qui renferme cinq membres de notre Société (pièce D), témoignent suffisamment de l'attention avec laquelle nos justes observations ont été écoutées.

La question de l'organisation du travail est, d'une manière permanente, à l'ordre du jour de notre Société. Nous appelons de tous nos vœux le concours des lumières de l'universalité de ses membres, dont l'aide ne lui manquera pas. Plusieurs ont déjà annoncé des communications prochaines sur ce sujet.

Il en sera rendu compte dans les bulletins ultérieurs.

3° *Questions de l'organisation des ponts et chaussées, de l'admissibilité des ingénieurs civils dans les fonctions publiques réservées aux ingénieurs de l'état. De la situation des ingénieurs civils attachés aux compagnies de chemins de fer menacés de rachat, etc.*

Diverses proportions sur ces questions, si importantes pour l'avenir du corps des ingénieurs civils, ont été successivement émises dans nos réunions et renvoyées à l'examen des commissions spéciales.

Ces commissions ont reconnu qu'il était nécessaire qu'elles se fondissent en une seule, afin de produire un travail complet, bien coordonné dans ses différentes parties.

Le rapporteur, M. Boudsot, a lu dans la séance du 13 avril un projet qui a donné lieu à diverses observations, notamment de la part de M. Paul Séguin; après discussion, le renvoi du projet à la commission a été prononcé.

Prochainement, M. Boudsot donnera une nouvelle lecture de son rapport modifié. Le texte sera inséré dans le bulletin, après adoption par la Société.

Il est encore temps, pour les membres non résidents, de faire parvenir au secrétaire leurs observations sur cette grave question, dont la solution ne semble pas devoir être douteuse si le principe d'égalité, proclamé par notre jeune République, n'est pas un vain mot.

L'ordre du jour (pièce E) vous indiquera suffisamment la manière dont la question a été envisagée par la Société. Nous ajouterons que plusieurs nous ont exprimé le vœu que le con-

seil des travaux publics soit composé à la fois d'ingénieurs des ponts et chaussées et des mines, d'ingénieurs civils, d'industriels et commerçants, d'économistes et d'architectes; enfin nous donnons (pièce F) une proposition faite par M. Grouvelle, dont la discussion est encore soumise aux délibérations de la Société.

4° Question de l'enseignement professionnel.

La Société a été amenée sur ce terrain, qu'elle aurait en tous cas prochainement abordé, par la nomination de la commission du Conservatoire des arts et métiers.

Elle a protesté contre la composition trop exclusive de cette commission, par une lettre qu'elle a adressée au ministre de l'agriculture et du commerce, en date du 20 avril (pièce G).

Il a été fait droit jusqu'à un certain point à notre réclamation par l'appel, dans le sein de la commission du Conservatoire, de plusieurs ingénieurs civils, membres de notre Société (MM. Arson, Ch. Callon, Eug. Flachat et Félix Mathias), dont les observations verbales ont paru être accueillies avec une attention marquée.

Toutefois la Société a pensé qu'elle ne pouvait resserrer son action dans des limites trop restreintes pour l'objet qu'elle se propose, et elle a chargé son président de formuler un projet d'enseignement professionnel destiné à être transmis, au nom de la Société, tant à la commission du Conservatoire qu'au ministre de l'agriculture et du commerce; il sera également communiqué aux comités de l'Assemblée nationale que cette question concerne par l'intermédiaire des représentants du peuple membres de notre Société, MM. Alcan, Dufournel, Degousée, Fourneyron, Galy-Cazalat.

La pièce H donne l'avant-projet d'un programme au sujet de l'enseignement professionnel, soumis aux délibérations de la Société.

M. Goubeaux, directeur de l'école Chaptal, a présenté une observation très importante au sujet de ce programme, qui établit l'université des arts à côté de l'université des sciences et qui oblige les familles à faire choisir une profession à leur enfant dès l'âge de sept ans, ce qui présente de très grandes difficultés. Sur ces observations, la Société a décidé que le programme continuera à être mis à l'ordre du jour.

Ensuite M. Goubeaux, en sa qualité de membre d'une commission nommée par M. le maire de Paris pour étudier l'organisation de l'enseignement gratuit et professionnel des femmes, a demandé à la Société de vouloir bien formuler ses idées touchant l'introduction dans cet enseignement des notions scientifiques et industrielles que réclame l'état actuel de notre civilisation.

Sur la demande de M. Goubeaux, la Société, dans sa séance du 25 mai, a renvoyé cette question à l'examen d'une commission composée de MM. F. Scribe, Rouget de l'Isle, Grouvelle, Priestley, Gayrard. Un rapport de M. Rouget de l'Isle au nom de cette commission a été lu en partie; il sera ultérieurement soumis à la discussion de l'Assemblée.

M. le maire de Paris ayant manifesté l'intention de créer divers cours gratuits à l'usage des ouvriers, la Société, dans sa séance du 4 mai, s'est intéressée à la réalisation de ce projet philanthropique et a fait appel au dévouement de ses membres.

Sept ont répondu à cet appel et ont fait connaître d'une manière générale l'objet des cours qu'ils se proposaient de créer. Ces membres sont :

MM. Arson, Beaumont, Corot, Deligny, Ganneron, Rouget de l'Isle et F. Scribe.

La formation et la coordination des programmes sont à l'ordre du jour; très prochainement, ils pourront être soumis à M. le maire de Paris.

La Société désire que ceux de ses membres qui sont établis dans les départements, notamment dans les villes industrielles, prennent aussi l'initiative pour créer dans ces villes des cours gratuits d'enseignement professionnel. Elle considère que de pareils services sont au nombre de ceux qui peuvent le plus recommander à la reconnaissance publique l'association des ingénieurs civils de notre pays.

Tels sont les différents travaux qui nous ont occupés pendant le trimestre qui vient de s'écouler.

La Société vous prie de lui communiquer, dans le plus bref délai possible, les réflexions que vous aura suggérées la lecture de nos statuts provisoires.

L'art. 26, qui prescrit la répartition des membres de la Société, tant résidents que non résidents, en divers groupes distincts, a déjà été modifié par la résolution prise par la Société

dans sa séance du 25 mai. En vertu de cette décision, prise sur la proposition de M Boudsot, la Société se partage en cinq commissions permanentes : 1° du travail, 2° des travaux publics, 3° de l'instruction publique et de l'enseignement professionnel, 4° du commerce, de l'agriculture et de l'industrie, 5° de la législation industrielle.

Vous aprécierez l'utilité de cette mesure (qui n'exclut pas, du reste, la formation de sous-commissions) pour la prompte et bonne élaboration des questions soulevées dans le sein de la Société, et vous nous ferez connaître promptement la commission dont vous aurez fait choix.

Nous appelons aussi votre sérieuse attention sur la formation de la Société de Marseille. — La lettre qui nous a été adressée par le président de cette Société, à la date du 18 avril dernier (pièce K), et la réponse que l'un de nos sociétaires a été chargé d'y faire (pièce L), sont insérées aux annexes. La Société centrale des ingénieurs civils désire et espère que cet exemple sera imité par ceux de nos confrères qui habitent de grands centres industriels, et que les Sociétés qui se formeront ainsi sur les principaux points du pays aideront puissamment à la réalisation de notre but à tous, en rendant plus faciles et plus fructueuses les relations des ingénieurs civils, jusqu'à présent dispersés sans lien, et par conséquent sans force, sur toute la surface de la France.

Désormais les comptes-rendus des séance de la Société centrale vous seront adressés tous les deux mois, sans préjudice des publications qui pourront être insérées dans un journal, le *Moniteur industriel*, qui paraît le jeudi et le dimanche et qui jouit d'une publicité étendue.

La Société recevra avec reconnaissance les observations que vous jugerez à propos de lui transmettre après la réception de chaque bulletin, ainsi que les propositions et communications que vous lui adresserez, soit dans l'intérêt du corps des ingénieurs civils, soit dans l'intérêt général de la science et de l'industrie.

Elle compte sur votre zèle pour rallier à elle tous les ingénieurs civils, tous les anciens élèves de l'Ecole centrale, qui résident dans votre département. Elle est convaincue d'avance que votre coopération active et fraternelle ne lui fera pas défaut.

Veuillez agréer, cher confrère, l'assurance de notre fraternel dévouement.

Les membres du bureau :

Eugène Flachat, *président.*
Ch. Callon et Degousée, *vice-présidents.*
Victor Bois et F. Scribe, *secrétaires.*
Priestley, *trésorier.*

P.-S. En vertu de l'art. 25 des statuts, toutes les communications doivent être adressées *franco*, pour ce qui concerne la discussion des questions étudiées par la Société ainsi que les demandes d'admission, à M. Victor Bois, secrétaire, place du Havre, 14 ;

2° Pour ce qui concerne les procès-verbaux et les vacances d'emplois intéressant les membres de la Société, à M. F. Scribe, secrétaire, rue Blanche, 29.

3° Les cotisations doivent être adressées *franco* à M. Priestley, rue Pavée, au Marais, 3.

Pièce A.

A Messieurs les membres de l'Institut des Ingénieurs civils anglais.

Messieurs,

Nous avons l'honneur de vous informer que les ingénieurs civils français viennent de se constituer en société dans le but de créer et d'entretenir un esprit de fraternité et de concours mutuel entre tous les membres de l'association, au moyen de réunions périodiques et de travail en commun pour l'étude des questions d'art et de pratique, d'enseignement professionnel, d'économie et de jurisprudence industrielle.

Nous avons pensé que nous devions tous retirer des avantages réciproques dans l'avenir en mettant directement en rapport votre Institut et notre Société ; nous vous offrons un concours actif de notre côté, et nous avons l'honneur de vous demander le vôtre. Par cet échange de relations nous resserrerons encore les liens qui rattachent les ingénieurs des deux na-

tions, et nous pourrons ainsi nous prêter un mutuel secours. Nous terminons en vous promettant de seconder de tous nos moyens les membres de l'Institut des Ingénieurs civils anglais qui se rendraient en France, et nous vous demandons le même accueil pour ceux de nos membres qui seraient accrédités auprès de vous.

Pièce B.

A Monsieur Armand Marrast, maire de Paris.

Monsieur le maire,

La charge excessive qui pèse sans compensation sur l'état par suite de l'application des ouvriers des ateliers nationaux à des travaux inutiles a pris des proportions et des chances de durée qui en font aujourd'hui un malheur public.

La Société centrale des Ingénieurs civils n'a pu rester muette devant un état de choses qui appelle le concours de tous les bons citoyens.

Comme il s'agissait de l'emploi des fonds du trésor à des travaux publics, nous devions croire que les ingénieurs de l'état s'empresseraient à l'envie d'ouvrir leurs cartons, d'apporter de nombreux projets dont ils possèdent les éléments, pour utiliser les capitaux considérables qui sont journellement absorbés. Nous avions espéré que des mesures immédiates seraient prises pour offrir aux ouvriers, par l'utilité de leurs travaux, un stimulant qui leur manque complétement aujourd'hui.

Cet espoir, loin de se réaliser, s'évanouit devant des obstacles qui ne peuvent avoir aucune valeur, à côté de la perte journalière et déplorable des produits de l'impôt payé avec tant de sacrifices et de dévouement, et qui ne suffit pas même aux charges ordinaires.

Les ateliers nationaux de Paris seulement renferment 80,000 hommes, et leur nombre augmente tous les jours. La somme absorbée dépasse 120,000 francs par jour depuis deux mois. Le mal est arrivé à ce point; et cependant, malgré les énergiques réclamations de ceux mêmes à qui est confiée la direction de ces ateliers, aucun grand travail utile n'a été entre-

pris, aucun projet n'est proposé pour employer cette puissance d'action si coûteuse et que l'on condamne à l'inaction la plus déplorable.

On s'est borné à exécuter quelques terrassements malgré la diversité des professions et des capacités, et encore les chantiers étaient si peu importants que l'on ne peut employer chaque travailleur que deux jours par semaine.

Les ouvriers ne tardent pas à reconnaître que leur travail est inutile; cette idée jette la perturbation dans les esprits. entretient l'insubordination et les rend accessibles à toutes les mauvaises suggestions, en sorte qu'un tel état de choses est non seulement désastreux pour le présent, mais encore dangereux pour l'avenir.

C'est du travail que l'on avait garanti aux ouvriers, c'est du travail qu'ils sont venus demander par suite de la fermeture de leurs ateliers. C'est un secours qu'ils reçoivent, et il se répand parmi eux le sentiment que ce n'est pas à leur misère, mais au danger de leur misère, qu'ils doivent le salaire qu'on leur donne et qui prend alors le caractère d'une aumône. L'ouvrier n'est-il pas en droit de recevoir sans reconnaissance ce salaire qui devient un encouragement pour la paresse et une humiliation pour l'homme de cœur?

Notre mission n'a pas été jusqu'à présent d'indiquer les travaux auxquels doivent être employés les fonds de l'état, parce qu'aucune solidarité ne nous rattachait à la direction qui a été imprimée aux ateliers nationaux. Mais profondément convaincue qu'il n'est pas un intérêt, un service public, la navigation, l'entretien des routes, les marchés et les halles, l'approvisionnement de Paris, les chemins de fer en construction et à construire, les habitations d'ouvriers, etc., pour lesquels il n'y ait des projets prêts pour l'exécution; persuadée que, si des études doivent être faites, elles peuvent l'être en très peu de temps, la Société des Ingénieurs civils croit maintenant de son devoir d'intervenir et de déclarer qu'il existe des travaux utiles pouvant offrir immédiatement des chantiers pour une masse d'ouvriers plus considérable assurément que celle des ateliers nationaux, et qu'elle est prête à les indiquer.

Elle demande formellement que, pour faire cesser une situation que les ingénieurs de l'état ont laissée s'aggraver sans y porter remède, il soit immédiatement nommé une commission

composée d'hommes indépendants de tout esprit de corps et de toutes entraves administratives et hiérarchiques, qui sera investie des pouvoirs les plus étendus pour surmonter les obstacles qui se sont opposés jusqu'ici à l'emploi des ateliers nationaux et présentera immédiatement des travaux utiles à exécuter, en répartissant autant que posible les travailleurs dans leurs diverses spécialités.

Dans tous les cas et quelle que soit votre décision, elle vous offre pour toutes ces questions son concours complet et désintéressé,

Veuillez, etc.

Signé, V. Bois et F. Scribe.

Pièce D.

Paris, le 17 mai 1848.

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE.

LIBERTÉ, ÉGALITÉ, FRATERNITÉ.

Ministère des travaux publics. — Personnel.

Monsieur, j'ai l'honneur de vous annoncer que je vous ai désigné pour faire partie d'une commission spéciale chargée d'examiner la question des ateliers nationaux. Cette commission se compose de

MM. Mary, Inspecteur divisionnaire des ponts et chaussées;
Lalanne, Ingénieur en chef;
L. Reynad, d°
Polonceau, Ingénieur civil;
Faure, d°
Flachat, d°
Grouvelle, d°

M. Mary remplira les fonctions de président. Le nombre des ouvriers admis dans ces ateliers va toujours croissant; de 80,000 il s'est élevé successivement et en peu de temps à 85,000, 100,000, et il est à 115,000; les salaires et les secours qui leur sont accordés sur les fonds de l'état constituent une dépense

journalière de 125,000 fr., dépense qui n'est compensée par aucun avantage matériel, puisque les ateliers ne sont occupés qu'à des travaux insignifiants.

Il importe de faire cesser au plus tôt cette mendicité cachée, de remettre les ouvriers dans leurs conditions de travail où ils étaient auparavant, de rétablir leurs relations avec leurs patrons, de recourir même au besoin à des travaux publics sérieux en attendant la remise en activité de l'industrie privée, enfin de rétablir l'ordre là où la rapidité des événements n'a pas permis d'éviter quelque confusion. C'est sur ces réformes que je prie la commission de fixer toute son attention. Je désire que son rapport me soit remis après-demain. La commission du pouvoir exécutif doit être éclairée par moi sur les mesures qu'il est indispensable de prendre pour metre un terme à une organisation abusive qui dévore les ressources du trésor; elle attend mon avis vendredi. Je ne puis accorder un terme plus long à la commission des ateliers nationaux.

Recevez, monsieur, l'assurance de ma parfaite considération.

Le ministre des travaux publics.

Pour le ministre et par autorisation :

Le secrétaire général,

Boulage.

Pièce E.

Ordre du jour.

1° La composition du corps des ingénieurs de l'état, basée exclusivement sur l'enseignement donné dans les écoles Polytechnique, des Ponts-et-Chaussées et des Mines, est-elle suffisante pour obtenir les meilleures conditions de direction, d'exécution et de développement des grands travaux publics?

La prompte application des progrès de la science et des arts dans les travaux publics est-elle conciliable avec l'isolement qui résulte pour ces corps savants des conditions de leur recrutement?

Les corps des ponts-et-chaussées et des mines ne gagneraient-ils pas en aptitude et en force par l'adjonction des hom-

mes qui se seraient distingués dans les travaux publics de l'état ou de l'industrie et dont l'instruction serait au besoin constatée par des examens ?

En permettant l'accès immédiat aux fonctions et aux grades les plus élevés du corps des ponts-et-chaussées par des hommes qui auraient donné dans l'industrie ou les travaux les preuves d'une grande aptitude ou qui auraient fait des constructions que le progrès des sciences doit nécessairement introduire dans les services publics, tels que les ponts suspendus, les chemins de fer, la navigation à vapeur, la construction des machines , et autres arts restés oubliés à leur naissance dans les cours des écoles d'application, n'en résulterait-il pas la nécessité pour tous de se tenir au niveau le plus élevé des connaissances générales, sous peine de perdre leurs droits d'ancienneté dans l'avancement?

D'après ce qui précède, quel serait le mode à adopter pour la constitution du corps des ingénieurs des ponts-et-chaussées? Quel serait le mode d'*admissibilité des ingénieurs civils dans les fonctions publiques?*

2° *De l'intervention des conseils généraux dans l'entretien des routes dites royales.* Ne convient-il pas que la part du fonds commun attribuée en moyenne depuis plusieurs années à chaque département soit mise à la disposition des conseils généraux, et que l'entretien des routes dites royales soit confié à leur direction, comme celui des routes départementales et des chemins vicinaux?

3° N'y a-t-il pas lieu de sortir, en ce qui concerne les conseils généraux, de la circonscription départementale, et de réunir un certain nombre de départements traversés par un fleuve, ou limitrophes du cours de ce fleuve , pour former une direction d'études et de travaux de régularisation du régime et d'entretien de ce fleuve, ainsi que des irrigations?

La même mesure ne doit-elle pas être appliquée à l'entretien et à l'amélioration des canaux?

4° La Société des Ingénieurs civils offrira-t-elle à l'état son concours pour l'établissement de *cours de notions professionnelles pour les ouvriers?*

Quelles doivent être les bases des programmes de ces cours, et les conditions du choix des professeurs?

Quelles sont les conditions qu'il faut chercher dans le choix

du local, et les meilleurs moyens de parvenir à grouper les ouvriers?

5° Recherche des *travaux à donner aux ouvriers des ateliers nationaux*, tant dans les travaux publics que dans les travaux de l'industrie privée.

6° Quel devra être le système suivi par l'état pour l'exploitation des chemins de fer? Les tarifs devront-ils être rémunérateurs, ou réduits de manière à ne couvrir que les frais d'exploitation? Les services et les travaux devront-ils être exécutés administrativement, ou par voie d'entreprise, ou par association, en régie intéressée, ou autrement?

7° *Examen de la législation concernant les brevets d'invention et en général la propriété intellectuelle.* — Quelles sont les modifications à y apporter, soit dans l'intérêt des inventeurs, soit dans l'intérêt de la société en général? Le droit inventif doit-il être consacré au profit de l'inventeur, ou l'état doit-il acquérir l'invention moyennant indemnité?

Pièce F.

Constitution d'un conseil général des travaux publics.

Art. 1er. Il sera formé un conseil général des travaux publics qui réunira les attributions du conseil général des ponts-et-chaussées et du conseil des bâtiments civils.

Art. 2. A l'avenir il sera composé de :

Neuf ingénieurs des ponts-et-chaussées;

Neuf architectes;

Neuf ingénieurs civils;

Et du vice-président, du secrétaire et d'un membre élu du conseil des mines.

Art. 3. Les membres du conseil général des travaux publics seront inspecteurs généraux pour tous les services indistinctement.

Art. 4. Ils seront élus par leurs corps respectifs, tous les membres de ces corps en France prenant part au scrutin par un règlement spécial.

Leurs fonctions dureront six ans.

Pour la première fois un tirage au sort déterminera dans chaque série l'ordre de sortie. Le renouvellement aura lieu par série tous les trois ans. Chaque année il y aura réélection pour une série.

Nul ne pourra être réélu plus de deux fois, si ce n'est après un intervalle de six années.

Art. 5. Pour la première constitution le conseil se composera :

1° De sept inspecteurs généraux des ponts-et-chaussées et de deux inspecteurs divisionnaires élus par leurs collègues ;

2° De neuf membres des bâtiments civils;

3° De neuf ingénieurs civils;

4° Du vice-président, du secrétaire et d'un membre élu par le conseil des mines.

Art. 7. Toutes commissions chargées de préparer les travaux de conseil seront mixtes et seront prises dans les trois séries de membres.

Il y sera adjoint un ou plusieurs ingénieurs des mines quand leur concours sera utile.

Art. 7. Le conseil général des travaux publics sera présidé par le ministre et en son absence par le sous-secrétaire d'état; le vice-président sera nommé tous les ans par le conseil et pris alternativement dans les quatre séries de membres.

Le secrétaire sera nommé par le conseil; ses fonctions dureront six ans.

Art. 8. Le conseil général des mines, devenu électif et auquel seront adjoints des ingénieurs libres nommés par la Société des ingénieurs civils, conservera son existence et ses fonctions, qui seront déterminées de nouveau en rapport avec l'institution du conseil général des travaux publics, auquel il se réunira pour résoudre certaines questions qui seront fixées par le décret à intervenir.

Pièce G.

La régénération sociale, dont les bases sont maintenant universellement adoptées en France, doit avoir pour effet l'étude immédiate des grandes questions de l'éducation des travailleurs au point de vue pratique et au point de vue professionnel.

C'est en faisant pénétrer l'instruction dans toutes les classes de la société que l'on doit arriver à une véritable organisation du travail.

Les institutions républicaines ont surtout pour but d'appeler chaque citoyen à apporter son tribut d'utilité et d'efforts à l'accroissement du bonheur et de la richesse de tous; on doit, par conséquent, chercher à donner à l'éducation ce caractère d'utilité pratique immédiate qui peut seul développer l'industrie et donner à chaque capacité, dans chaque profession, la place qu'elle doit occuper,

Pour atteindre ce but, il faut surtout s'appliquer à faire entrer un certain nombre d'hommes pratiques, ayant la connaissance des conditions que doit remplir l'enseignement professionnel, dans la composition de la commission chargée d'examiner l'organisation d'une faculté des sciences industrielles destinée à former, suivant les degrés, des ouvriers, des contremaîtres, des ingénieurs et des chefs d'industrie.

Le Conservatoire des arts et métiers doit rester ce qu'il devait être dans la pensée de ses fondateurs, c'est-à-dire un enseignement général à l'usage des industriels de toutes les professions, de toutes les classes; une sorte d'école industrielle ayant des cours publics ouverts à tous, sans prendre le caractère d'une école destinée à former des ingénieurs, des chefs d'établissements ou des ouvriers; le Conservatoire doit être assimilé, pour l'industrie, à ce que sont, pour les lettres, les cours de la Sorbonne, et il doit y avoir, entre son système d'enseignement et celui d'une école destinée à former des ingénieurs, la même différence que celle qui existe entre les cours des facultés des sciences et des lettres de la Sorbonne et les cours de l'Ecole polytechnique et de l'Ecole normale.

L'éducation industrielle et professionnelle s'adresse à tous les travailleurs, riches ou pauvres, qui doivent remplir, dans la mesure de leur capacité, toutes les carrières de l'industrie, depuis la place de l'ouvrier jusqu'aux services publics les plus élevés. En conséquence, il faut adopter un système remplissant les conditions suivantes :

1e Pour l'instruction primaire industrielle, enseignement gratuit pour les pauvres, enseignement spécial pour chaque profession;

2o Pour l'instruction secondaire, établissement d'écoles nor-

males industrielles, où le riche paiera, où le pauvre sera admis gratuitement après concours;

3° Par dessus tout, égalité de tous les élèves pour l'enseignement dans tous les services publics, par un concours général, quelle que soit l'origine de leur éducation.

D'après ces principes, le Conservatoire des arts et métiers conserverait son caractère d'instruction libre et sans application spéciale, et offrirait l'avantage de former un centre de renseignements et d'études, par l'extension de ses dépôts de modèles et de machines.

Par tous ces motifs :

La Société des ingénieurs civils pense qu'il importe de former immédiatement une commission chargée d'étudier un système complet d'éducation industrielle et professionnelle; que la commission composée de professeurs du Conservatoire représente trop exclusivement la partie théorique des sciences; qu'il importe de réclamer le concours des praticiens de l'industrie. En conséquence, elle propose au ministre de décider que ladite commission soit composée de professeurs de l'Ecole centrale, d'ingénieurs civils, de chefs d'établissements et de chefs d'industrie.

Pièce H.

ESSAI D'UN PROGRAMME POUR L'ORGANISATION DE L'ENSEIGNEMENT PROFESSIONNEL MIS A L'ORDRE DU JOUR DE LA SÉANCE DU 21 MAI 1848.

Il sera créé une université spéciale pour l'enseignement technologique des arts agricoles et industriels dans un but professionnel, c'est-à-dire d'application.

Elle prendra le nom d'*Université industrielle.*

Elle se composera :

1° D'une commission mixte formée par moitié des membres de l'Université industrielle et de l'Université des sciences : cette commission mixte interviendra dans la direction de l'enseignement primaire, afin d'y réaliser les modifications utiles dans le sens de l'enseignement professionnel;

2° D'une faculté dont lescours publics et gratuits, établisdans toutes les villes importantes, comprendront les trois degrés d'enseignement professionnel dont il sera parlé ci-après;

3° D'Ecoles normales pour former des professeurs d'enseignement professionnel;

4° D'Ecoles de premier, deuxième et troisième degré, gratuites pour le premier degré, gratuites et soldées pour le deuxième et le troisième degré.

L'enseignement donné par l'université industrielle aura pour résultats, en ce qui concerne le premier degré :

1° De former des ouvriers auxquels il sera délivré un diplôme constatant qu'ils ont les connaissances nécessaires pour exercer la profession pour laquelle ils entreront dans l'industrie;

2° De préparer pour les élèves l'enseignement du deuxième degré.

L'enseignement du deuxième degré aura pour but de former des chefs d'ouvriers, de fabriques, des conducteurs de travaux, et de préparer pour les écoles du troisième degré.

Dans les différentes catégories de professions indiquées ci-dessus, l'enseignement sera divisé suivant les professions et le classement dansl'industrie des travaux de fabrication.

Des diplômes seront également délivrés à ceux qui achèveront les études de leur profession dans l'enseignement du second degré.

Les écoles des arts et métiers actuellement existantes, les écoles des mineurs de Saint-Etienne et d'Alais, les écoles du commerce, et les écoles préparatoires à l'Ecole centrale des arts et manufactures entreront immédiatement sousla direction de l'Université industrielle.

L'enseignement du troisième degré aura pour but de former des ingénieurs, des architectes, des fabricants, des financiers et des commerçants.

Des diplômes seront également délivrés, comme dans les deux premiers degrés, à tous ceux qui auront achevé d'une manière satisfaisante l'étude de leur profession.

Les écoles déjà existantes des arts et manufactures, d'architecture, des ponts-et-chaussées, des mines, des eaux et forêts, entreront sous la direction de l'Université industrielle.

Les emplois publics, aussi bien que les emplois dans les travaux de l'état et dans l'industrie, seront accessibles à tous les

porteurs de diplômes. En outre des dispositions prises pour assurer l'obtention de diplôme aux élèves de l'Université industrielle, ces diplômes pourront encore être obtenus par voie de concours et sans distinction d'âge, par tous ceux qui, ayant étudié en dehors des écoles de l'Université industrielle, auront recueilli, soit dans l'Université des sciences, soit dans l'industrie, soit dans les services de l'état, les notions exigées pour une profession.

DÉVELOPPEMENTS.

Enseignement professionnel du premier degré.

L'enseignement du premier degré sera exclusivement professionnel; il aura pour but les connaissances théoriques et pratiques nécessaires à chaque profession d'ouvrier et à la préparation des élèves au deuxième degré.

Cet enseignement sera obtenu : 1° par les modifications apportées dans l'enseignement donné dans les écoles primaires par la commission mixte.

2° L'apprentissage tout entier est placé sous la direction de l'Université industrielle.

La profession choisie par l'apprenti ou par l'adulte lui sera enseignée 1° dans les écoles, où les leçons s'appliqueront à la fois, par cours généraux, aux notions communes à toutes les professions; 2° par classes particulières, aux notions spéciales à chaque profession. Le même enseignement se pratiquera dans les ateliers réunissant plus de 50 ouvriers, et dans les familles par groupes de plus de 20 élèves, qui se réuniront à des heures fixes sous la direction de leur professeur.

Les élèves du premier degré, fils de parents pauvres, dont l'intelligence et l'aptitude se feront remarquer parmi leurs camarades, recevront, en outre des notions spéciales de leur profession, celles de préparation au deuxième degré, où l'instruction continuera de leur être donnée gratuitement.

Enseignement professionnel du deuxième degré.

En outre des écoles existantes des arts et métiers, des écoles des mineurs de Saint-Etienne et d'Alais et des écoles préparatoires pour l'Ecole centrale des arts et manufactures, il sera

créé, dans toutes les communes de France pouvant fournir cent élèves, des écoles dont le programme sera établi pour l'enseignement des chefs d'ouvriers et fabricants d'après un classement analogue à celui de l'Ecole centrale des arts et manufactures, bien qu'à un degré inférieur d'instruction. Il sera divisé de la manière suivante :

1° Notions de sciences générales applicables à toutes les professions ;

2° Classes spéciales pour chaque profession ;

3° Notions de préparation pour les élèves du troisième degré.

L'enseignement du deuxième degré sera également pratiqué dans toutes les villes importantes par réunions particulières formant des groupes de vingt élèves au moins, soit porteurs de diplômes d'ouvriers, soit de certificats de bacheliers du premier degré et étudiant tous la même profession. Ces groupes seront considérés comme des succursales de l'école la plus voisine, et n'auront d'autres différences avec elle que le déplacement du professorat. Elles seront inspectées de la même manière que les écoles universitaires.

Enseignement du troisième degré.

L'enseignement du troisième degré sera donné :

1° Dans les écoles déjà constituées, telles que l'Ecole centrale des arts et manufactures, l'Ecole nationale des ponts-et-chaussées, celle des mines et celle des eaux forêts ;

2° Dans toutes les écoles, privées ou gouvernementales, qui seraient établies dans le but spécial d'un enseignement professionnel supérieur ;

3° Dans des écoles d'instruction supérieure qui seront établies par l'Université industrielle dans toutes les villes où deux cents élèves pourront être réunis ;

4° Dans l'école normale destinée à former des professeurs d'enseignement professionnel ;

5° Dans la faculté du Conservatoire des arts et métiers et ses succursales

La distribution des diplômes sera faite sur les mêmes bases que pour l'enseignement du deuxième degré.

Dispositions générales.

Il sera ouvert un crédit de vingt millions au ministre du com

merce et de l'agriculture pour l'établissement de l'Université industrielle.

Pièce K.

A Messieurs les Membres du Comité central à Paris.

Chers camarades,

MM. Barroux, Blanchet, Chollet, Condamin, Deffose, Dony, Dugourd, Lagrafel, Lasalle, Mauss, de Molin, Morin, Peyruc, Souchay, Suquet, Terrisse, Turney, anciens élèves de l'Ecole centrale, habitant Marseille ou ses environs, voulant concourir de tous leurs moyens au développement de la Société centrale des ingénieurs civils, se sont réunis, et, après la lecture et discussion des statuts de la Société, ont adopté les mesures suivantes :

1° Adhésion aux statuts de la Société.

2° Création de réunions périodiques à Marseille.

3° Appel à tous les élèves habitant les localités voisines, Avignon, Nîmes, Alais, Montpellier, Toulon, etc.,

4° Formation d'un bureau chargé de diriger les réunions et de correspondre avec le comité de Paris.

5° Ont été élus membre du bureau : MM. Peyruc, président; Lasalle, vice-président; Mauss et Lagrafel, secrétaires.

6 Tous les élèves désignés ci-dessus ont, par un procès-verbal signé, invité le bureau à adresser au comité de Paris une demande collective d'admission dans la Société.

En même temps que nous vous faisons cette demande, nous vous transmettons nos félicitations communes et nos remerciements d'avoir enfin créé une Société d'ingénieurs civils, tentée pour ainsi dire chaque année depuis 18 ans, et toujours en vain, malgré la bonne volonté de tous.

Nous vous assurons notre concours et nous nous associons d'avance à toutes les démarches que vous ferez pour arriver, dans le plus prochain avenir, à la destruction du monopole des travaux publics dont jouissent aujourd'hui encore des corps privilégiés.

Nous vous applaudissons d'avoir posé en principe qu'à notre

tour nous ne devions pas encourir le reproche de coterie, et d'avoir rendu la Société accessible à tous, n'imposant d'autres conditions que des garanties sérieuses de capacité et de moralité.

Toutefois conviendrait-il peut-être d'éviter même l'apparence de coterie, en établissant une égalité plus parfaite parmi les membres de la Société. Que le titre d'ancien élève de l'Ecole centrale donne la faculté d'être membre de droit, cela paraît juste ; mais cela n'est-il pas suffisant? La majorité dans le bureau et les comités ne sera-t-elle pas toujours acquise de fait aux anciens élèves de l'école? En posant cette majorité comme un droit, il semble qu'on ait décrété un privilége peu fondé. — Le maintien d'une fraternité cordiale dans la Société sera mieux assuré si, abandonnant sur le seuil toutes les distinctions de titres et d'origines, nous ne voyons dans tous que les membres de la même famille des ingénieurs civils.

Telles sont les considérations qui ont déterminé la réunion de Marseille à vous transmettre des vœux unanimes pour la révision des articles 41, 42 et 66, se confiant, du reste, pour la décision, à votre sagesse.

Nous appelons de tous nos vœux la formation de réunions semblables à la nôtre dans d'autres départements et l'échange de communications fréquentes entre leurs bureaux et celui de Paris. — C'est en étendant une influence légitime sur tous les points de la France, c'est en réunissant nos efforts et agissant tous simultanément, aidés des comptes-rendus du comité de Paris, que nous acquerrons à la Société une véritable force, qui lui est si nécessaire pour lutter contre des priviléges consacrés par le temps.

La question d'enseignement industriel a été abordée dès la première réunion et fera l'objet de la discussion dans la prochaine.

Dans un moment où l'amélioration du sort de la clase ouvrière est si vivement désirée, il nous semble que la fondation à Marseille de cours gratuits spéciaux pour les ouvriers sera un service rendu au pays et dont l'honneur reviendra à la Société. — En même temps, ce sera un moyen d'influence légitime qui nous permettra peut-être d'intervenir utilement dans les questions d'organisation du travail et dans les difficultés entre les maîtres et ouvriers.

Quant à l'époque d'ouverture et à la forme de ces cours, nous

attendrons la discussion et vos avis d'une part, et d'autre part que la consolidation du système politique ait ramené au milieu de la classe ouvrière, qui en ce moment semble livrée à une véritable ivresse, le calme nécessaire à l'étude.

Nous vous saluons cordialement.

Pour le bureau de Marseille :
Le vice-président.
LASALLE.

18 avril 1848. A Marseille, boulevart National, 1.

Pièce L.

Messieurs les Membres du Comité des Ingénieurs civils de Marseille.

Chers camarades,

Nous vous remercions de l'intéressante communication que vous avez bien voulu nous faire; nous sommes heureux de voir se former en province des comités d'ingénieurs en correspondance avec la société centrale.

Votre lettre a été lue en séance publique et a provoqué immédiatement un vote unanime de remerciements que je suis heureux de vous transmettre. Déjà notre camarade Thomas nous avait parlé de votre constitution prochaine et nous avions tous applaudi à cette féconde idée d'associations partielles se reliant à la société centrale, comme autant d'artères au cœur, et lui donnant une force qu'elle ne peut acquérir que par la valeur de ses travaux.

Nous annoncerons la formation de votre comité à tous nos camarades des départements, afin que votre exemple trouve des imitateurs. C'est par notre union que nous parviendrons à lutter contre l'éloignement systématique où nous sommes placés dans la direction des grands travaux publics exécutés par l'état.

Nous vous ferons connaître prochainement les démarches que nous avons faites dans ce sens, en vous envoyant un bulletin de nos procès-verbaux.

Aujourd'hui nous nous contenterons de vous faire connaître les noms des membres du bureau et du comité de la société.

Nous serons heureux de vous compter tous au nombre de nos membres correspondants ; mais vous savez que ceux seulement qui ont obtenu le diplôme ou le certificat de l'Ecole centrale sont membres de droit, et que les autres devront envoyer leurs titres aux membres de la commission d'admission, désignée par le sort et qui se compose de MM. Alcan, Barrault, Callon, Daguin, et Faure.

Les pièces devront être adressées à notre vice-président, Ch. Callon, rue des Vosges, 18.

Paris. — Imprimerie de GUIRAUDET et JOUAUST, rue Saint-Honoré, 338.

MÉMOIRES

ET

COMPTE-RENDU DES TRAVAUX

DE LA

SOCIÉTÉ CENTRALE DES INGÉNIEURS CIVILS

(Juin, Juillet, Août et Septembre 1848.)

N° 2.

Cher Confrère,

Nous vous envoyons tardivement le compte-rendu des travaux de la Société depuis le mois de mai, et nous joignons au trimestre de juin le mois de septembre, parce que les événements politiques et la mise en état de siége de Paris ont interrompu nos travaux pendant un mois. — Depuis le 1er octobre, nos réunions ont été régulièrement suivies, et nous espérons que l'affermissement des pouvoirs réguliers nous permettra de continuer nos études en commun et de vous en envoyer le résultat exactement à la fin de chaque trimestre.

Nous commencerons par rétablir l'impression de la pièce C, qui a été oubliée dans le dernier compte-rendu, et qui porte nomination d'une commission officielle créée par M. Marie, et dont il a été question page 5 du compte-rendu de mars, avril et mai.

Pendant les quatre mois qui viennent de s'écouler, la Société a dû se préoccuper principalement des deux questions les plus importantes mises à l'ordre du jour dès les premiers jours de notre constitution ; nous voulons parler de l'instruction professionnelle et du mode du recrutement des ingénieurs de l'État. Cette dernière question surtout a occupé la plus grande partie de nos séances, et les observations présentées au comité des travaux publics de l'Assemblée nationale, que nous avons rédigées

et qui vous ont été distribuées, témoignent assez de la préoccupation qu'a fait naître cette question importante. Nous avons lieu de penser que les études que nous avons faites et qui sont consignées dans cette brochure, ont influé visiblement sur l'opinion des membres du comité des travaux publics, et sont destinées à modifier, dans un avenir plus ou moins rapproché, le mode actuel de recrutement, que les meilleurs esprits blâment énergiquement, et qui est contraire à tous les principes d'égalité qui sont consacrés par la constitution.

Les observations dont nous parlons et qui ont fait l'objet de longues discussions étaient nécessaires pour éclairer les membres de l'Assemblée nationale au sujet du projet de décret présenté par le ministre des travaux publics, à la suite d'un rapport de la commission chargée d'examiner les changements à apporter dans le mode de recrutement des ingénieurs des ponts et chaussées, et composée de MM. Kermaingant, Robin, Michal, Lalanne, Thuilleux, Bigarne et Krantz (1). Nous avons pensé qu'il était indispensable de mettre sous les yeux de chacun des membres de la Société toutes les pièces qui touchent à cette grave question, pour qu'il puisse mieux juger la réponse, en se livrant à l'examen de ce rapport, qui est la consécration d'un monopole, et du projet de décret qui l'a suivi.

Nous annexons donc ces deux pièces (M, N), et nous appelons de nouveau le concours de nos confrères de province. Nous les prions de nous envoyer des renseignements sur cette question, qui est loin d'être épuisée et qui se lie si intimement avec les questions politiques les plus élevées. Nous sommes convaincus qu'elle occupera encore plusieurs fois l'Assemblée nationale avant de recevoir une solution complète et satisfaisante pour tous les intérêts engagés.

(1) MM. Kermaingant, inspecteur général; Robin, inspecteur divisionnaire; Michal, ingénieur en chef, directeur; Lalanne, ingénieur ordinaire, 1re classe; Thuilleux, conducteur, 1re classe; Bigarne, chef de division du secrétariat général; Krantz, ingénieur ordinaire, rapporteur.

Vous comprendrez que votre bureau et ses collaborateurs résidants devaient principalement s'occuper de cette question, qui touche à l'avenir de chacun de nous. Vous reconnaîtrez, du reste, par la lecture de ces observations que nous n'avons pas voulu créer un monopole à côté ou à la place de celui que nous avons voulu modifier, et que nous avons surtout demandé la consécration du principe d'admissibilité des ingénieurs civils dans les travaux publics, en prenant pour base le seul mérite, la seule expérience des candidats.

Dès que nous avons connu les termes du rapport dont nous venons de parler, et qui, comme on le voit, a été fait presque exclusivement par des ingénieurs des ponts et chaussées, nous avons demandé à être entendus par les membres du comité des travaux publics. Votre bureau s'est rendu au sein de ce comité, et M. Eugène Flachat, au nom de la Société, a examiné avec détail les graves objections que soulevait le projet de décret soumis aux délibérations de l'Assemblée. Il a été entendu pendant plus d'une heure avec beaucoup de faveur par le comité. Quoique les ponts et chaussées y fussent représentés en très-grande majorité, le président du comité demanda que les observations verbalement présentées fussent consignées par écrit et remises au comité. C'est sur cette demande que la brochure que vous avez reçue a été rédigée et imprimée.

Après l'examen de cette question, nous nous sommes préoccupés de l'instruction professionnelle, et comme il nous avait été demandé si quelques-uns de nous seraient disposés à faire des cours publics et gratuits, nous avons fait un appel au dévouement des membres de la Société, et nous avons obtenu les adhésions d'un certain nombre d'entr'eux. Nous continuerons l'étude et la discussion du projet inséré dans le dernier compte-rendu, sur l'instruction professionnelle. (Pièce H.)

Enfin, conformément aux statuts précédemment adoptés, nous avons procédé, en assemblée générale, à leur révision dans les séances des 15 et 22 juin, et nous vous avons envoyé un exemplaire des statuts définitifs.

Dans l'intervalle des discussions dont nous venons de parler, quelques-uns de nos confrères ont fait des travaux dont l'impression a été votée en septembre, et que nous donnons dans notre compte-rendu.

Le premier travail est une notice sur le pont tubulaire de Conway, traduite des séances de la Société des ingénieurs civils de Londres.

Le second donne la description des poutres creuses pour la construction des ponts.

Le troisième explique un système pneumatique pour enfoncer les pieux.

Ces trois extraits du journal des ingénieurs civils anglais ont été traduits par M. Yvert, membre de notre Société.

Le quatrième travail dont la Société a voté l'impression est une notice intéressante sur la chute du pont d'Asnières, détruit le 25 février 1848, et sur la construction du pont provisoire en charpente, établie par M. Eugène Flachat, ingénieur en chef du chemin de fer de Saint-Germain et de Versailles (rive droite). Nous devons ce travail à M. E. Deligny, ingénieur de la voie de ce chemin de fer, membre de notre Société.

Tel est le résumé de nos travaux du mois de juin au mois de septembre ; nous appelons de nouveau les communications que vous voudrez bien nous faire sur les différents chapitres de notre ordre du jour relaté dans notre premier compte-rendu. (Pièce E.)

Veuillez agréer, cher confrère, l'assurance de notre fraternel dévouement.

Les membres du bureau :

Eugène Flachat, *président.*

Ch. Callon et Degousée, *vice-présidents.*

Victor Bois, F. Scribe, Ad Bellier, *secrétaires.*

Priestley, *trésorier.*

Les nouveaux Sociétaires admis au mois de juin 1848, sont :

MM. Clémandot, présenté par M. V. Bois.
Foucault, présenté par M. A. Duresme.
Cance, admis sur sa demande.
Edmond Duval, présenté par M. V. Bois.
Lecointe, présenté par M. Grouvelle.

Au mois de juillet :

MM. Jules Borie, admis sur sa demande.
Armengaud, idem.

Au mois d'août :

MM. Volski, présenté par M. Callon.
Chappon, admis sur sa demande.
H. Bourcard, idem.
Chaplin, idem.
Guettier, présenté par M. V. Bois.
Létrange (de Charleville), présenté par M. Gouvion.

Pièce C.

MINISTÈRE DES TRAVAUX PUBLICS.

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE.

LIBERTÉ, ÉGALITÉ, FRATERNITÉ.

Paris, 7 mai 1848.

ARRÊTÉ.

Le membre du gouvernement provisoire, ministre des travaux publics,

Arrête ce qui suit :

Il est formé une Commission spéciale pour l'examen de travaux publics autres que ceux dont la vérification est attribuée par les lois et règlements aux Conseils généraux des ponts et chaussées et des mines; cette Commission est composée des citoyens :

PERDONNET, ingénieur civil,
PAYEN, professeur au Conservatoire des arts et métiers,
POLONCEAU, ingénieur civil,
WALTER SAINT-ANGE, professeur à l'École centrale des arts et manufactures,
VICTOR BOIS, ingénieur civil,
PAUL SÉGUIN, ingénieur civil,
DUVAL, ingénieur civil, ancien ingénieur des travaux de la marine.

Signé, MARIE.

Pour ampliation, le Secrétaire général,

BOULAGE.

Par décision ministérielle en date du 19 juin 1848, ont été adjoints à cette Commission trois nouveaux membres :

MM. Émile Vuigner, Eugène Flachat et Letellier Delafosse.

En même temps, le ministre explique, dans une lettre adressée à chacun des membres, que la Commission dont ils font partie est placée auprès de l'Administration pour lui donner son avis sur des questions d'art, et forme un comité consultatif permanent, auquel seront renvoyés, conformément aux termes de l'arrêté qui l'institue, les projets des travaux publics dont la vérification n'est pas attribuée par les lois et règlements aux Conseils des ponts et chaussées et des mines. Ses fonctions, semblables, sauf la nature des affaires, à celles de ces deux conseils, consisteront dans l'examen des projets dont elle sera saisie par l'Administration.

Enfin, le ministre donne des ordres pour que les séances de la Commission puissent avoir lieu dans la salle du Conseil général des ponts et chaussées.

ANNEXES

DU COMPTE-RENDU DE JUIN, JUILLET, AOUT ET SEPTEMBRE 1848.

Pièce M.

Rapport de la Commission chargée d'examiner les changements à apporter dans le mode de recrutement des Ingénieurs des ponts et chaussées.

Monsieur le ministre, M. votre prédécesseur a institué, à la date du 13 mars, une commission pour examiner s'il y a lieu de permettre aux conducteurs de devenir ingénieurs des ponts et chaussées, et déterminer, dans le cas de l'affirmative, les conditions du concours à ouvrir entre ces employés, et la proportion pour laquelle ils devront contribuer au recrutement du corps des ponts et chaussées.

Il a également chargé cette commission de reconnaître s'il est convenable d'admettre directement et sans noviciat, dans le corps des ponts et chaussées, les élèves des écoles spéciales.

La Commission a étudié les questions qui lui étaient soumises, et vient vous faire connaître, dans le présent rapport, les résultats de son travail.

La question de l'avancement des conducteurs a déjà été fréquemment agitée et résolue en sens divers par des esprits d'une haute portée. Elle touche à des intérêts nombreux, à l'organisation d'un corps justement considéré, et peut exercer une grande influence sur un service public très-important. Elle mé-

rite donc à tous égards un examen approfondi, des réflexions sérieuses, et la commission n'a pas cru pouvoir l'étudier avec trop de soins.

Avant d'aborder cette étude, il n'est pas hors de propos de rappeler en quelques mots comment les ingénieurs des ponts et chaussées se sont formés aux diverses époques, quelles modifications successives a subies leur mode de recrutement, et quelle a été la part d'influence et de progrès due à chacune d'elles.

Autrefois, les ingénieurs ou architectes chargés de la construction des travaux publics se formaient en général, comme le font encore aujourd'hui les ingénieurs anglais, par un apprentissage dans le cabinet des chefs de service, ou sur les chantiers. Les leçons de leurs maîtres, la surveillance des travaux, la préparation des dessins et projets, leur faisaient acquérir un savoir pratique d'une certaine valeur. Mais ce mode d'enseignement, naturellement restreint aux ouvrages qui se construisaient dans la localité, et la rareté des livres spéciaux de construction, les empêchaient d'acquérir des connaissances étendues et variées.

Vers le milieu du siècle dernier, on fonda trois écoles des ponts et chaussées, l'une à Paris, et les autres en Bretagne et dans le Languedoc. Ce fut un véritable progrès; car dans ces écoles on put rassembler en un faisceau de doctrines les enseignements isolés, les règles éparses dans les divers services, comparer les procédés de construction en usage sur les divers points du territoire. Mais il manquait encore à cet enseignement sa véritable base, à savoir, une première éducation scientifique suffisamment étendue.

La révolution vint et combla cette lacune. En réunissant les trois écoles des ponts et chaussées en une seule, elle établit l'unité dans l'enseignement; et en exigeant que tous les ingénieurs des ponts et chaussées sortissent de l'école polytechnique, elle fonda l'alliance entre les sciences positives et l'art des constructions.

Cette alliance fut féconde en heureux résultats. Par elle la

science se popularisa et sortit des cabinets des savants, où elle était restée ignorée et inféconde. Le goût des études positives se répandit sur le pays, et l'école polytechnique vit arriver à elle l'élite de la jeunesse.

D'autre part, la science éclaira l'art des constructions, lui donna le secret de ses anciennes règles, posa de nouvelles formules, fournit de nouvelles armes à l'observation, et enfin provoqua les progrès qui se sont accomplis depuis un demi-siècle. Ainsi les ingénieurs se sont formés d'abord par l'apprentissage, et, en dernier lieu, par des études théoriques ayant pour base une instruction scientifique étendue.

La substitution de ce dernier mode d'éducation aux autres a été un grand progrès dont nous avons indiqué sommairement les conséquences. Mais l'éducation pratique avait aussi sa valeur; elle produisait des hommes d'une aptitude spéciale, et s'il a été utile d'y renoncer pendant quelque temps, pour hâter l'avancement des sciences appliquées, ne serait-il pas convenable aujourd'hui de lui faire sa place, et de renoncer à un mode de recrutement trop exclusif?

Aux termes du décret de 1804, pour devenir conducteur des ponts et chaussées, il fallait *savoir lire, écrire, calculer, toiser, faire des levés de plans élémentaires, et les rapporter au trait.*

De pareilles études étaient évidemment insuffisantes pour former des ingénieurs, et tant qu'on ne les a pas eu considérablement étendues, les conducteurs n'ont pas dû songer à sortir de leur position, et à réclamer sérieusement le droit d'arriver à des fonctions qu'ils étaient hors d'état de remplir.

Si nous rapprochons de l'article 52 du décret impérial le programme arrêté en 1847 par M. le ministre des travaux publics nous constatons un immense changement. Les candidats, cette fois, doivent savoir l'arithmétique, la théorie des logarithmes, un peu d'algèbre, les éléments de géométrie, la statique, la trigonométrie rectiligne : bref, ils doivent subir des examens comparables en difficultés à celui de l'école de St-Cyr

Bien avant que ce programme eût été arrêté par le ministre, il était déjà adopté par un grand nombre d'ingénieurs, qui, sans s'être concertés, mais en se rendant compte des besoins du service et du niveau des connaissances générales, avaient peu à peu augmenté les difficultés du concours.

En regard de ce progrès notable dans les connaissances des conducteurs, on peut apercevoir un changement non moins grand dans les fonctions qu'ils remplissent. Aux termes du décret impérial, l'ingénieur devait faire les métrés, nivellements, levés des plans, etc.; mais à mesure que le service de l'ingénieur ordinaire s'est étendu, il a été forcé de confier à ses collaborateurs une partie de la besogne qu'il ne pouvait plus faire lui-même, et aujourd'hui ce sont les conducteurs qui prennent les attachements, font les nivellements, dessinent les plans. Ce sont eux, en un mot, qui réunissent les éléments des projets et souvent en étudient les dispositions avec leurs chefs. Les conducteurs capables et exercés jouent un rôle non moins important dans la conduite des travaux.

Bien des causes ont concouru à ce rapide progrès du corps des conducteurs des ponts et chaussées; mais on doit surtout le regarder comme une des conséquences de ce mouvement qui emportait le pays vers une ère de paix et de féconde activité. L'État et l'industrie privée rivalisaient d'activité, et pendant que l'on ouvrait des routes, des canaux, des chemins de fer, de nouvelles usines et des machines puissantes s'établissaient sur tous les points du territoire.

Cette tendance générale a rehaussé et ennobli tout ce qui tenait aux travaux publics, montré leur haute utilité, et y a fait affluer des jeunes gens de mérite qui, quelques années plus tôt, auraient cherché dans la carrière des armes un aliment à leur activité.

Les écoles d'arts et métiers de Châlons et d'Angers ont versé dans le corps des conducteurs des sujets précieux, sachant en général bien dessiner, et ayant reçu une bonne éducation professionnelle. L'école des mineurs de Saint-Étienne et l'école

centrale lui ont fourni aussi, mais en moindre nombre, de très-utiles recrues. Le génie et l'artillerie lui ont donné quelques uns de ces sous-officiers si précieux pour leur esprit d'ordre et de discipline, leur habitude de manier les hommes; l'administration du cadastre lui a cédé de bons géomètres, et enfin l'émigration polonaise y a amené quelques jeunes gens instruits, et beaucoup d'autres remarquables par une bonne tenue.

Les ingénieurs eux-mêmes, sentant le besoin de tirer un meilleur parti de l'intelligence de leurs collaborateurs, ont ouvert dans leurs bureaux de véritables écoles, où ils ont enseigné une partie des connaissances qu'ils avaient puisées à l'école polytechnique. Plus d'un conducteur habile a dû à ces bienveillantes leçons la plus grande partie des connaissances qu'il possède.

C'est grâce à ce concours de circonstances que le corps des conducteurs des ponts et chaussées a été amené à faire en quarante ans les progrès remarquables que nous avons signalés, et que constate si éloquemment le rapprochement des programmes de 1804 et de 1847.

Ainsi, amélioration notable dans le personnel du corps des conducteurs, et en regard, on doit le dire, amélioration réelle aussi dans leur position. Le décret de 1804 fixait à 1,500 fr. le traitement maximum des conducteurs. Ce traitement peut atteindre aujourd'hui le chiffre de 2,000 fr. Le nombre des conducteurs embrigadés a été porté de 350 à 1,000. Quelques décorations ont été accordées à ceux qui se sont distingués dans leur service, et enfin aujourd'hui soixante-trois d'entre eux remplissent les fonctions d'ingénieurs.

Mais, la Commission ne craint pas de le dire, ces améliorations sont insuffisantes. Jusqu'à trente-cinq ou quarante ans, l'avancement successif soutient l'ardeur des employés, montre un but à leurs efforts, une récompense à leur mérite; mais, une fois le dernier grade d'embrigadement obtenu, ils ne voient plus devant eux qu'une barrière infranchissable : plus d'émulation, plus d'espérance; le conducteur est encore dans la

force de l'âge, dans toute la vigueur de l'esprit; il a acquis de l'expérience, il est plus que jamais en état de rendre de bons services, mais il sait que ces services n'amélioreront en rien sa position; qu'il a obtenu tout ce que l'administration peut lui donner, et qu'il n'a rien de plus à attendre d'elle. S'il ne perd alors tout zèle et toute activité, il faut l'attribuer au sentiment du devoir, aux habitudes laborieuses qui le protégent contre le découragement.

Mais cette combinaison n'en est pas moins mauvaise, puisqu'elle ne tend, en définitive, qu'à amortir l'activité, qu'à laisser oisif chez les employés un savoir chèrement acquis; puisque, enfin, elle n'a aucune action pour relever les hommes, et tend au contraire à les affaisser.

Et, par une singularité qui ne s'expliquerait pas, si on ne tenait compte des circonstances dans lesquelles a été rendu le décret de 1804, cette disposition n'existe que dans l'administration qui exige de ses employés le plus d'efforts de toute nature.

Dans les autres administrations, en effet, rien de semblable n'a lieu. On peut débuter comme expéditionnaire et devenir chef de service; et non-seulement on le peut, mais cela se voit fréquemment. Dans l'industrie privée, un ouvrier devient le commis de son maître, puis son associé, et définitivement son successeur. A l'armée, chaque soldat porte dans son sac son bâton de maréchal.

Pourquoi donc nos sous-officiers ne trouveraient-ils pas sur les chantiers leur commission d'ingénieur? Pourquoi leur refuserait-on le bénéfice d'un avancement qui est admis en principe dans les autres administrations de l'Etat? Pourquoi enfin ne serait-on pas aussi bienveillant en leur faveur que le maître d'une usine l'est pour ses employés? N'y a-t-il pas parité de droits, de service et de positions?

On conteste quelquefois aux conducteurs le droit de demander de l'avancement. On leur dit : « Vous êtes entrés dans le corps des ponts et chaussées, sachant bien quel avenir vous y

était réservé, quels obstacles rencontrerait votre avancement. Vous avez accepté la position de conducteur avec les conditions qui y sont attachées ; vous ne pouvez aujourd'hui élever de justes réclamations contre les limites trop étroites de cette carrière, que vous avez librement embrassée. »

Mais cette liberté de choix dont on parle ne signifie rien, en réalité, pour l'homme qui a besoin de travailler pour vivre et devant lequel ne s'ouvre qu'une seule carrière. Il ne s'arrête pas à considérer si cette carrière est pénible, si elle le condamne à la médiocrité, si elle ne lui promet aucun avantage sérieux en échange de ses efforts : il ne voit qu'une chose, c'est qu'elle lui donne du pain, et il accepte. Mais l'État ne doit évidemment pas profiter de cette gêne et de cette misère pour imposer des conditions dures ou blessantes ou contraires à l'équité. Il doit avant tout consulter la justice, et elle commande de faire à chaque homme une position qui soit en harmonie avec les services qu'il rend, et de ne pas exiger de lui un travail pénible, des fatigues de toute nature, pour ne lui donner en échange qu'un traitement insuffisant, sans aucune espèce d'amélioration ultérieure.

La prudence conseille de ne pas exposer la fragilité humaine à de trop rudes épreuves, et de venir en aide à la probité et aux bons sentiments des agents, par la perspective d'avantages sérieux : l'État ne saurait le méconnaître; il doit aussi consulter ses véritables intérêts et tirer de chacun des hommes qu'il emploie tout le travail, tous les efforts d'intelligence qu'il peut en obtenir, et se hâter d'accorder l'avancement dans de bonnes et sages conditions, si c'est le moyen de doubler, sans qu'il en coûte au Trésor, le travail que font les conducteurs et les services qu'ils rendent. Et ce n'est pas seulement un zèle individuel, c'est une ardente émulation que l'espoir de l'avancement fera naitre entre tous, puisque, pour profiter des avantages nouveaux qui seront offerts, il faudra non-seulement faire bien, mais faire mieux que ses concurrents.

Si l'on améliore la position des conducteurs, la considération

nouvelle dont elle sera entourée y attirera beaucoup de jeunes gens de mérite, qui seraient allés porter ailleurs leur activité et leur intelligence.

Et enfin, si, comme cela ne peut manquer d'avoir lieu, il se rencontre parmi les conducteurs des hommes d'un mérite éminent, la disposition qui leur permettra de tirer parti dans une haute position des facultés précieuses qu'ils possèdent, ne sera-t-elle pas avantageuse au pays? Sur toutes ces questions, le doute n'est pas permis.

L'avancement des conducteurs, entouré de précautions et de garanties convenables, est donc d'intérêt public. Il est aussi par cela seul conforme aux véritables intérêts du corps des ponts et chaussées, qui ne sont pas distincts de ceux du service dont ils sont chargés. Ajoutons cependant quelques considérations qui se rapportent à ce dernier ordre d'idées.

Maintenant, lorsque les conducteurs ont acquis sur les chantiers de l'État une expérience spéciale et difficile, il arrive souvent que ces agents n'ayant plus rien à attendre de l'administration, la quittent et vont utiliser ailleurs ce savoir dont l'État a fait les frais. Les vétérans partent et sont remplacés par des recrues que l'on forme jusqu'au moment où elles désertent à leur tour; ou bien, s'ils restent dans l'administration, un grand nombre d'entre eux joignent à leurs fonctions celles d'agents voyers, de géomètres experts, d'architectes de petites villes. Ces travaux, qu'il serait bien difficile d'interdire à des pères de famille, sont d'abord pour eux l'accessoire, et finissent quelquefois par devenir le principal et par prendre le meilleur de leur temps.

Avec l'avancement, rien de tout cela n'aura lieu. Les sujets d'élite resteront au lieu d'aller chercher fortune ailleurs, et les ingénieurs n'auront pas à former fréquemment des agents qui, à peine instruits, quittent l'administration. Le corps des ponts et chaussées trouvera donc son compte à cette mesure.

A un autre point de vue, elle présente des avantages aussi certains. Aujourd'hui, on le sait, les ingénieurs des ponts et

chaussées procèdent par la théorie : ils ont étudié dans le silence et le recueillement des écoles les résultats de l'expérience de leurs devanciers ; ils ont reçu la science toute faite, l'ont apprise en bloc et d'un seul jet : aussi forme-t-elle dans leur esprit un ensemble bien défini ; et quand des observations attentives et des travaux pratiques viennent plus tard la compléter, elle offre incontestablement la meilleure préparation pour former de bons ingénieurs. Seulement elle a l'inconvénient de pousser quelquefois l'esprit à des généralisations trop promptes, à des recherches trop exclusivement mathématiques.

Les conducteurs, au contraire, arriveront au grade d'ingénieur avec des dispositions inverses. Chez eux, la pratique aura précédé la théorie, l'observation du fait aura devancé la règle, et leur science moins étendue se présentera surtout à leur esprit sous son aspect applicable.

Ainsi, l'arrivée des conducteurs introduira dans le corps des ingénieurs des aptitudes différentes de celles qui s'y trouvent déjà, et complétera les ressources dont dispose l'administration.

Ces aptitudes sont en général inférieures à celles des ingénieurs actuels, mais elles seront d'ordre différent, et c'est là surtout ce qui les rend précieuses et doit faire désirer leur introduction dans le corps.

Si des collaborateurs affectueux, dévoués à leur service, sont préférables à des employés d'une bienveillance et d'un zèle équivoques, les ingénieurs auront, eux aussi, beaucoup à gagner à l'avancement de leurs conducteurs.

L'unité d'intérêt, l'harmonie, qui régneront désormais entre les chefs et les subordonnés, donneront une nouvelle force à un corps que l'importance même de ses services expose à d'incessantes attaques.

Ainsi donc, à tous les points de vue, et dans l'intérêt de l'État, aussi bien que dans celui du corps des ponts et chaussées et des ingénieurs eux-mêmes, l'avancement des conducteurs est

une mesure utile. Aussi la commission l'a-t-elle votée à l'unanimité.

Admission des Élèves des Écoles spéciales et des Ingénieurs civils.

Aucune des nombreuses et puissantes raisons que l'on peut faire valoir en faveur de l'avancement des conducteurs ne s'applique à l'admission, dans le corps des ponts et chaussées, des ingénieurs civils ou des élèves des écoles spéciales.

L'équité et l'intérêt public sont ici complétement hors de cause, et la question ne s'élève pas au-dessus des proportions d'une affaire d'intérêt privé.

Il est évident que les jeunes gens formés dans les écoles spéciales ne peuvent offrir que des aptitudes analogues à celles des ingénieurs des ponts et chaussées, et en général d'une valeur moindre, parce que leurs études sont moins fortes et moins longues. Ils ne peuvent prétendre à des connaissances pratiques, car elles ne s'acquièrent que sur les chantiers et sont le prix de longs et pénibles travaux; pas davantage à des aptitudes spéciales qui ne seraient ni théoriques ni pratiques, et qui proviendraient de leur mode d'instruction et leur appartiendraient en propre. Ils ne peuvent donc apporter à l'administration que des éléments du même ordre que ceux qu'elle possède, et dès lors on ne voit pas qu'il puisse y avoir quelque intérêt public à les admettre dans le corps.

En rendant, comme il en a le projet, l'enseignement scientifique gratuit pour tous les enfants pauvres et intelligents, en levant la barrière qui s'oppose à l'avancement des conducteurs, le gouvernement républicain aura satisfait dans une large mesure aux justes exigences de l'esprit démocratique de notre époque. Si pauvre que l'on soit, et de si bas que l'on parte, pourvu que l'on ait l'intelligence nécessaire, on pourra pénétrer dans le corps des ponts et chaussées, y parvenir aux grades les plus élevés. Une double voie est ouverte à tous sans

exception de fortune ; l'esprit le plus équitable ne peut rien exiger au-delà.

Du reste, ce n'est pas à ce point de vue que l'école centrale, qui a plus que toute autre école particulière la légitime prétention de former des ingénieurs, pourrait se recommander avec quelques chances de succès. Elle est plus dispendieuse que l'école polytechnique ; elle appartient à une société particulière qui ne pourra pas, dans un but d'utilité générale, consentir à des sacrifices en faveur des enfants pauvres. Elle restera donc réservée à des jeunes gens qui, par leur fortune, auront les moyens d'arriver à l'école polytechnique. S'ils ne peuvent ou ne veulent en subir les difficiles épreuves, ils n'ont évidemment aucun titre à en réclamer les bénéfices.

S'il était permis aux élèves de l'école centrale de concourir avec les élèves sortant de l'école des ponts et chaussées, ils pourraient parvenir en quatre ans par la première voie au but que les autres atteignent au bout de huit ans seulement par la seconde. Ce serait donc une prime de quatre ans donnée à l'école centrale au détriment de l'école polytechnique et de celle des ponts et chaussées, c'est-à-dire au détriment des études les plus consciencieuses et les plus fortes.

Nous ne parlons pas d'un concours entre les élèves de l'école polytechnique et ceux de l'école centrale, parce qu'il ne nous paraît pas possible d'établir une comparaison sérieuse entre des jeunes gens dont les études ont été si différentes. Peut-on espérer d'ailleurs qu'un concours, si complet, si sérieux qu'il puisse être, parvienne toujours à mettre en évidence la capacité réelle ? C'est au moins douteux, car les examens ont leurs bonnes et leurs mauvaises chances. Le hasard y vient plus d'une fois en aide à la médiocrité. Mais un ensemble d'épreuves fréquemment répétées, diversement combinées, ainsi que cela a lieu aux écoles polytechnique et des ponts et chaussées, finit toujours, dans la limite de justesse des appréciations humaines, par donner raison au véritable mérite, et ne saurait en aucune manière être remplacé par un concours unique.

Quant aux ingénieurs civils qui ont exécuté de grands travaux privés, leur position est autre que celle des élèves sortant des écoles spéciales, mais leur demande ne serait pas plus fondée. Ils peuvent invoquer en leur faveur leur expérience, leur savoir pratique, leur réputation faite, leur capacité quelquefois égale à celle des ingénieurs des ponts et chaussées; mais cette égalité de mérite leur donne-t-elle des droits réels aux emplois de l'État? La Commission ne saurait l'admettre. Il lui semble que l'État ne saurait pas plus avoir la pensée de monopoliser toutes les intelligences que celle de monopoliser toutes les industries; et comme il restera toujours en dehors des travaux publics des constructions particulières qui réclameront le concours d'hommes habiles qui, dans l'intérêt de la bonne gestion des ressources du pays, dans l'intérêt de notre industrie elle-même, devront toujours être éclairés par les lumières de l'art, il lui parait utile, indispensable, qu'il y ait des ingénieurs civils nombreux et capables, et leur rivalité même avec les ingénieurs de l'État est encore à ses yeux une source d'émulation et d'efforts dont le pays profite.

Cette considération écartée, reste encore la très-grande difficulté d'apprécier le mérite des ingénieurs civils, d'organiser un système de concours qui fasse reconnaître ce qu'il y a de vrai, de réel, dans ces réputations où la publicité joue quelquefois un grand rôle, et surtout de mettre en évidence ces qualités solides qui font les bons administrateurs, et ne se reconnaissent pas aux examens.

Il reste la difficulté d'assimiler aux grades de l'administration des ponts et chaussées, grades parfaitement définis, et formant une hiérarchie complète, des positions et des titres qui n'ont rien de régulier et qui ont pu être pris et donnés sans aucun contrôle. Il n'existerait, pour cette assimilation, aucune base certaine, car, à coup sûr, on ne saurait adopter celle des appointements.

Et enfin, si grand que soit leur mérite réel, il est douteux que des ingénieurs civils, façonnés à des habitudes d'autorité

absolue, d'indépendance complète, puissent se plier suffisamment aux règles sévères de l'administration des ponts et chaussées. Il est douteux, surtout, qu'ils puissent acquérir facilement la pratique des affaires administratives ou contentieuses, qui occupent une si grande place dans cette administration, et que, même avec un talent véritable, ils puissent rendre de grands services dans une position supérieure.

Conditions d'admissibilité.

La détermination des conditions d'admissibilité est le point le plus délicat des travaux de la Commission. En effet, si ces conditions ne sont pas combinées de manière à écarter tous les candidats qui ne prendraient pas leur service au sérieux, à donner des gages à la discipline, à favoriser l'accomplissement de tous les devoirs, l'avancement que l'on propose pour les conducteurs, si équitable qu'il paraisse en principe, sera défavorable aux bons employés, onéreux au Trésor, et beaucoup plus nuisible qu'utile à l'administration des ponts et chaussées.

Il faut évidemment, et dans l'intérêt même des conducteurs dévoués à leur service, que l'on écarte tous les hommes qui n'embrasseraient les fonctions de conducteur que pour tourner l'école polytechnique et arriver sans fatigue aux emplois qu'elle fait acheter par de longs travaux. Le meilleur moyen d'arrêter toutes ces ambitions sans courage, c'est de leur imposer un long noviciat.

La Commission a adopté le terme de dix ans. Elle tient à ce que cette durée de service soit effective, c'est-à-dire qu'il soit fait déduction dans les calculs des dix années, des congés qui auront pu être accordés aux employés, n'importe à quel titre; car il serait facile, sans cela, d'éluder la règle au détriment des conducteurs sérieux.

Comme on ne peut être conducteur avant vingt et un ans, et qu'avec la condition de subir des examens, on ne le sera

guère en moyenne avant vingt-trois ans, ce sera donc vers trente-trois ans que l'on pourra songer à devenir ingénieur. Or, il est probable qu'avant cet âge tous ceux qui n'auraient pas sincèrement embrassé la profession de conducteur, tous ceux qui n'auraient eu en vue que d'arriver facilement au grade d'ingénieur auront renoncé à un trop dur apprentissage et disparaîtront des contrôles.

Il faut que le nouvel avantage accordé aux conducteurs vienne en aide à la discipline, et la renforce au lieu de l'ébranler. Pour cela, il faut que l'aptitude à subir les examens soit constatée hiérarchiquement, et que l'on fasse entrer en ligne de compte, pour déterminer le choix des candidats, leur moralité, les services rendus dans les fonctions de conducteur, et, enfin, toutes ces qualités solides, si utiles dans les administrations, et qui ne se reconnaissent pas aux examens.

Il faut, en un mot, que l'on ne puisse jamais devenir ingénieur, si l'on n'a été un excellent conducteur, ayant toujours pleinement satisfait à tous ses devoirs.

C'est dans ce but que le premier choix à faire entre tous les conducteurs remplissant toutes les conditions de service voulues a été réservé, dans chaque département, à une commission composée de tous les ingénieurs, sans distinction de service, commission réunie et présidée par l'inspecteur divisionnaire en tournée.

Il faut que les conducteurs ne puissent, pour cause ou sous prétexte d'études, enlever à l'État une partie du temps qu'ils lui doivent, et l'employer pour leur utilité et leur convenance personnelle. Il faut donc que l'examen d'admission au grade d'ingénieur ne leur impose pas la nécessité d'études autres que celles auxquelles les appelle et les astreint leur service même; il faut qu'en étudiant avec soin toutes les questions d'art, d'administration, de comptabilité, qui se traitent journellement sous leurs yeux et avec leur concours, ils se préparent à leurs examens. En un mot, il faut que, par cela seul qu'ils auront

très-bien rempli, aux bureaux et sur les chantiers, les fonctions qui leur seront confiées, ils se trouvent préparés pour leur concours.

Pour cela il est nécessaire que le programme d'examen ne comporte que les connaissances pratiques indispensables à l'ingénieur des ponts et chaussées, et soit dégagé de toute théorie scientifique trop élevée.

C'est d'après ces considérations que le programme suivant est proposé.

Les candidats seront tenus de préparer :

1° Un projet de route de canal ou de chemin de fer;

2° Un projet de pont fixe ou suspendu;

3° Un projet d'écluse ou de barrage en rivière avec pertuis.

Ces projets doivent être accompagnés de mémoires destinés à justifier, au point de vue de la théorie et de la pratique, les dispositions adoptées.

L'un d'eux au moins comprendra les dessins des machines ou apparaux nécessaires pour en assurer l'exécution.

Les candidats devront, en outre, traiter par écrit plusieurs questions relatives à l'art de l'ingénieur, et subir un examen oral sur toutes les parties du service.

On insistera de préférence sur les questions se rapportant au genre de travaux dans lequel chaque candidat aura plus particulièrement été employé, et on s'assurera d'ailleurs que les concurrents possèdent à un degré suffisant toutes les notions immédiatement applicables à la rédaction des projets et à la solution des questions administratives et contentieuses.

Les examens seront publics; les dessins et pièces de concours seront exposés dans la salle des séances de la commission d'examen, afin de donner aux concurrents toutes les garanties désirables d'impartialité et de bon jugement.

Proportion des Ingénieurs à prendre parmi les Conducteurs.

La détermination du chiffre des conducteurs à admettre annuellement est le seul point sur lequel la Commission se soit

partagée. La discussion a été longue, plusieurs fois reprise, et ce n'est qu'à la majorité d'une seule voix (quatre contre trois), que la décision mentionnée ci-après a été rendue.

Cette divergence d'avis provient avant tout de ce que la question à résoudre n'est pas une question de principe ; chacun la résout suivant le sentiment qu'il a des ressources que présente le corps des conducteurs, suivant l'importance qu'il attache aux connaissances théoriques chez les ingénieurs, et enfin suivant le regret qu'il éprouve de voir enlever à l'école polytechnique les places auxquelles elle tient le plus. Toutes ces appréciations, qui ne peuvent guère se combattre et se détruire par des raisonnements, ont donné lieu nécessairement à une hésitation qui ne s'était pas rencontrée sur les questions essentielles.

Les conducteurs, s'assimilant aux sous-officiers de l'armée, demandent qu'on leur accorde les mêmes droits à l'avancement et qu'on leur réserve le tiers des places d'ingénieurs annuellement vacantes. Mais cette assimilation n'est pas exacte, et les conséquences qu'ils voudraient en tirer paraissent dangereuses à la Commission.

En effet, on recrute l'armée par la conscription, c'est-à-dire par la force légale ; on impose le service militaire à beaucoup de jeunes gens qui n'en ont nulle envie, on les arrache à leur famille, à leurs affections, au travail qui les fait vivre. On leur doit donc une compensation : il convient d'adopter à leur égard les dispositions les plus libérales.

On récompense par l'avancement dans l'armée les dangers courus, les fatigues subies, les blessures reçues et aussi le sang-froid dans les épreuves, le coup d'œil juste, l'habileté stratégique, toutes ces aptitudes militaires enfin que la nature donne, qui ne s'acquièrent pas dans les écoles, et confèrent des titres au commandement à tous ceux qui les possèdent.

Dans le corps des ponts et chaussées, pas de recrutement forcé, et dès lors aucune des obligations qu'il entraîne à sa suite.

Comme titres à l'avancement, des épreuves, mais d'une

autre nature et exigeant une autre sorte de courage, une autre sorte d'aptitude, et laissant beaucoup moins de place au mérite inné et beaucoup plus au savoir acquis. Un soldat se révèle officier au feu ; un conducteur ne sera reconnu ingénieur qu'à la longue, après de laborieuses et patientes études.

On a fait observer que la proportion des ingénieurs sortis de la classe des conducteurs serait toujours plus faible dans l'effectif total du corps que dans les contingents annuels. Ainsi, par exemple, que si on accorde aux conducteurs le tiers des places d'ingénieurs annuellement vacantes, ils ne formeront cependant que le quart au plus de l'effectif total du corps.

Ce fait est exact et nous le démontrerons plus tard ; mais la Commission n'a pas pensé qu'il fût suffisant pour motiver l'adoption de la proportion du tiers.

Il lui a paru qu'enlever tous les ans à l'école polytechnique le tiers des places d'ingénieurs des ponts et chaussées qui lui sont accordées, ce serait lui causer un notable dommage. Ces places sont les plus recherchées : beaucoup d'élèves n'entrent à l'école et ne font des efforts, une fois entrés, que pour les obtenir. Si on les diminue aussi fortement, l'école perdra une partie des jeunes gens qui se présentent, et ceux qui lui resteront travailleront avec moins de courage.

D'ailleurs, à ne considérer que le corps des ponts et chaussées lui-même, l'admission d'un aussi grand nombre d'ingénieurs non sortis de l'école aurait aussi de graves inconvénients. Elle amènerait un amoindrissement notable dans l'élément théorique et savant de ce corps. Et comme, par la force des choses, et sans avoir recours à aucune mesure restrictive, les conducteurs devenus ingénieurs ne pourront, en raison de leur âge, s'élever aux grades supérieurs, qu'ils s'accumuleront dans les trois classes d'ingénieurs ordinaires, ce serait sur ces derniers que porterait cette diminution des connaissances qui pourrait ainsi devenir dommageable au service.

La Commission a donc repoussé la proportion du tiers comme trop forte; celle du cinquième lui a paru trop faible pour le

nombreux personnel des conducteurs, et a admis celle du quart, mais à la majorité d'une seule voix (4 contre 3)

Avec cette dernière proportion, le chiffre total des ingénieurs sortis des rangs des conducteurs ne sera guère que le cinquième au plus de l'effectif total ; car si l'on admet un recrutement annuel de vingt-quatre ingénieurs, les conducteurs en fourniront six, les élèves de l'école dix-huit. Mais ces derniers seront ingénieurs à vingt-cinq ans, les autres à trente-cinq en moyenne; s'ils quittent tous le corps au même âge, soixante ans par exemple, les uns y auront passé vingt-cinq, les autres trente-cinq ans. D'où il résulte qu'en ne tenant pas compte de la mortalité, les premiers y seront au nombre de 35×18 ou 630, les autres de 25×6 ou 150. La proportion de ces derniers, dans l'effectif total, sera donc de 150/780 ou 0,184, c'est-à-dire un peu moins du cinquième. On peut même dire que ce chiffre serait encore plus faible, parce que les élèves de l'école parvenant aux grades supérieurs en beaucoup plus grand nombre, quitteraient en réalité à un âge plus avancé que les autres.

Ainsi, la proportion adoptée est du quart pour le recrutement annuel et varie du cinquième au sixième pour l'effectif total. Mais il ne faut pas perdre de vue que cet effectif ne sera atteint qu'au bout d'une période de vingt-cinq ans environ.

Les trente dernières promotions d'ingénieurs se sont élevées en moyenne au chiffre de vingt-quatre, et, en général, les variations de l'une à l'autre n'ont pas été brusques, à l'exception, toutefois, d'une période de quatre ans (de 1836 à 1840), pendant laquelle les contingents annuels ont été notablement augmentés. L'un d'eux même a atteint le chiffre de 47. Si un pareil fait se reproduisait, ne serait-il pas de nature à faire regretter l'adoption de la proportion du quart? Est-on sûr de trouver pendant quatre années de suite dix ou onze conducteurs capables de devenir ingénieurs, et si on court chance de ne pas les rencontrer, ne vaut-il pas mieux dès à présent renoncer à les prendre, et décider que la part réservée aux conducteurs dans le con-

tingent annuel sera habituellement du quart, mais ne pourra jamais dépasser le chiffre de 8, par exemple? Cette opinion est celle d'une partie des membres de la Commission.

Mais la majorité ne l'a pas adoptée. Elle a admis que le corps des conducteurs, tel qu'il est aujourd'hui sous le coup encore de règlements qui ne tendent pas à y développer l'activité et les études, pourrait déjà suffire à ce recrutement exceptionnel, et que, par la suite, préparé aux nouvelles destinées qui lui sont faites, il serait en mesure de répondre à tous les appels.

Rien ne prouve d'ailleurs que des circonstances analogues à celles qui ont motivé l'accroissement subit du corps des ponts et chaussées, se renouvelleront encore. Il est probable même que si un nouvel accroissement doit avoir lieu, il s'opérera d'une manière continue, qu'il sera accompagné d'une augmentation correspondante dans le personnel des conducteurs, et, si les choses se passent ainsi, il n'y aura nul inconvénient à prendre deux fois plus d'ingénieurs dans un nombre double de conducteurs. La fixation d'un maximum équivaudrait, pour ce cas, à une réduction dans la proportion accordée.

Laisser aux examinateurs des pouvoirs entièrement discrétionnaires, leur permettre de déclarer, dans certains cas, qu'aucun concurrent ne leur paraît digne de devenir ingénieur, ce serait leur donner le droit de revenir, de leur autorité privée, sur une mesure adoptée en principe, ce serait provoquer de nombreux mécomptes et des récriminations violentes. La commission a vu dans cette disposition un danger qu'elle a écarté en adoptant la proportion fixe du quart.

Mais cette proportion fixe a aussi ses dangers, qui ont vivement frappé certains membres de la commission. Il peut arriver, en effet, que les candidats examinés se trouvent faibles, et que, pour arriver au chiffre voulu du quart, on soit obligé d'en prendre que l'on aura reconnus peu capables. Ne serait-il pas rationnel, dans ce cas, d'autoriser les examinateurs à diminuer le contingent fixé jusqu'à la limite du sixième. Cette disposition aurait, en outre, l'avantage de stimuler constamment les candi-

dats par la crainte de n'être pas admis et de ne pas restreindre les pouvoirs des examinateurs à un simple travail de classement.

Tout en reconnaissant la valeur des motifs allégués à l'appui de cette réduction éventuelle, la majorité de la Commission n'a pas cru pouvoir l'adopter.

Elle a pensé que l'objection faite contre la proportion du quart pouvait, avec tout autant de raison, être retournée contre celle du sixième, et que, dès l'instant que l'on reconnaît le danger de laisser aux examinateurs des pouvoirs discrétionnaires, il vaut mieux, à tous égards, adopter une proportion entièrement fixe.

Si on permet, dans le cas de concours faible, de réduire au sixième du contingent le nombre des places, habituellement fixé au quart, il serait juste que, dans le cas de concours d'une force exceptionnelle, on ait le droit de l'augmenter et de le porter au tiers. La réduction éventuelle de la proportion fixée entraînerait donc, comme conséquence logique, une augmentation possible dans des cas déterminés, et dès lors, le bénéfice de la mesure que l'on propose serait presque entièrement subordonné au jugement et aux idées d'une commission qui varierait tous les ans.

Les pouvoirs des examinateurs sont loin d'être trop restreints, et le classement d'après le mérite relatif a encore une haute importance. Il donne à certains candidats le brevet d'ingénieur; à d'autres, comme on le verra tout à l'heure, celui de sous-ingénieur, et il condamne les plus faibles à rester dans leur position de conducteurs. Evidemment, il a sur leur avenir une très-grande influence, et confère à la commission qui le fait des pouvoirs très-étendus.

Juger d'une manière absolue que tel sujet est capable d'être ingénieur, c'est comparer ce sujet à un idéal d'ingénieur que l'on s'est formé. Mais il peut arriver que cet idéal soit tel, que l'on ne trouve aucun des candidats qui s'en rapproche. Et cette disposition d'esprit peut n'être pas particulière à un membre;

elle peut être partagée par la majorité des examinateurs, qui, dès lors, substituera très-consciencieusement la proportion du tiers à celle du quart. Et nous ne parlons pas ici de ces mille et une causes qui influent sur les jugements des hommes, et les rendent si incertains et si variables.

Il ne faut donc pas demander à la commission d'examen une déclaration absolue de capacité, mais seulement un classement d'après le mérite relatif des concurrents. Les dangers que l'on courra de faire de mauvais choix seront en réalité assez faibles, puisque tous les sujets examinés auront déjà passé par la double épreuve d'un premier triage fait par une commission locale, et d'un second triage par le comité des inspecteurs.

La faculté de restreindre la proportion du contingent exposerait la commission d'examen à des accusations de partialité, de répulsion systématique, qu'il faut d'autant plus lui éviter, que sa composition ne serait pas de nature à l'en garantir aux yeux des gens prévenus.

Pour ces diverses raisons, la majorité de la Commission a persisté à adopter le chiffre fixe du quart pour la proportion des ingénieurs à prendre chaque année parmi les conducteurs.

Nombre et choix des Candidats.

Dans chaque département, une commission locale, composée de tous les ingénieurs de divers grades et réunie sous la présidence de l'inspecteur divisionnaire, discutera les titres des conducteurs les plus capables, et présentera une liste par ordre de mérite de ceux qui lui paraîtront dignes de concourir pour les places d'ingénieurs. Procès-verbal sera dressé des opérations de cette commission et des discussions auxquelles aura donné lieu la présentation de chaque candidat.

Voilà un premier choix dont le résultat sera infailliblement de reléguer dans l'ombre toutes les médiocrités.

L'inspecteur divisionnaire fondra toutes les listes de commissions locales de sa division en une seule, sur laquelle il placera es candidats par ordre de mérite, en ayant soin de profiter.

pour juger de la valeur comparative, de tous les renseignements qui lui ont été fournis par les commissions locales.

Si l'on admettait au concours tous les auditeurs portés sur les listes des inspecteurs, il pourrait arriver que leur nombre fût très-grand, et par suite, les examens très-longs, les frais de déplacement très-dispendieux à l'État, et que beaucoup de services se trouvassent privés de leurs meilleurs employés. Aussi, la Commission a-t-elle cru nécessaire de réduire le chiffre des concurrents au quadruple des places d'ingénieurs à donner aux conducteurs.

La fixation de la liste définitive des candidats sera opérée par le comité des inspecteurs, qui prendra sur toutes les listes qui lui seront soumises, et jusqu'à concurrence du nombre fixé, les noms des concurrents qui lui paraîtront le plus dignes d'être admis à l'examen. Ce troisième triage, fait en séance générale des inspecteurs, et sur le vu des procès-verbaux des commissions locales, donnera de nouvelles garanties d'impartialité dans la présentation, et de bon choix pour le concours.

A moins de circonstances exceptionnelles, un candidat sans mérite ne saurait franchir ces trois épreuves successives, et ne parviendrait même pas devant la commission d'examen.

Si on ne limite pas le nombre des examens que chaque candidat peut subir, il arrivera que le même conducteur, constamment mis sur les rangs, et toujours sans succès, pourra fermer la voie aux jeunes gens de mérite qui se trouveraient derrière lui dans le même service. Pour éviter cet inconvénient, la Commission a pensé qu'il conviendrait de fixer à trois au plus le nombre de fois que chaque candidat pourrait concourir.

Commission d'examen.

La commission d'examen doit donner des garanties sérieuses d'impartialité et de bon jugement. En la composant ainsi qu'il suit, on satisfait largement à ces doubles exigences de la science et de l'équité :

Un inspecteur général, président ;

Deux inspecteurs divisionnaires :

Deux ingénieurs en chef ;

Trois ingénieurs ordinaires de différentes classes ;

Un chef de division de l'administration centrale.

S'il n'est fait aucune mention de l'origine des ingénieurs qui doivent la composer, c'est qu'il a paru utile d'effacer, autant que possible, toute trace de ces origines, de traiter sur le pied d'égalité la plus absolue tous les ingénieurs, et d'éviter, par conséquent, tout ce qui pourrait tendre à rappeler qu'ils n'ont pas pris la même voie pour parvenir.

D'ailleurs, tous sont également intéressés à ne faire que de bons choix, et la distinction que l'on pourrait faire entre eux aurait cela de fâcheux, qu'elle induirait à croire que leur intérêt n'est pas le même sur ce point.

Sous-Ingénieurs.

Beaucoup de conducteurs habiles sont aujourd'hui chargés, sous la direction de l'ingénieur ordinaire, de services détachés importants ou de la surveillance de grands travaux d'art. Ils ont sous leurs ordres quelques-uns de leurs collègues, moins habiles et moins avancés qu'eux, mais généralement ils ne peuvent en obtenir qu'une obéissance incomplète et qu'un concours passif, parce que l'autorité dont ils sont revêtus n'est pas suffisamment établie par les règlements, et qu'elle peut paraître le résultat d'un caprice du chef de service. Pour faire cesser cet état de choses, dommageable au service, il convient de créer un grade de sous-ingénieur correspondant aux fonctions mentionnées plus haut, et donnant pleine autorité sur les conducteurs. Cette création a d'ailleurs le très-grand avantage d'être un stimulant nouveau pour les agents secondaires de l'administration : deux distinctions au lieu d'une seront offertes à leur légitime ambition. A défaut du grade d'ingénieur, qui n'est réservé qu'à une faible minorité, celui de sous-ingénieur sera une récompense honorable.

La Commission a pensé qu'il convenait de mettre ce grade au concours comme celui de l'ingénieur, et dans les mêmes conditions. Les candidats pour le grade d'ingénieur étant tous classés d'après le résultat de leur examen, le premier quart recevra une commission d'ingénieur, et les deux quarts suivants celle de sous-ingénieur.

Ce mode d'admission, en même temps qu'il simplifie toutes les formalités, a ce grand avantage de rehausser le grade de sous-ingénieur, en lui donnant une communauté d'origine avec celui d'ingénieur.

Dans le principe, il ne se trouvera parmi les candidats que des conducteurs, et dès lors, s'il y a cinq places d'ingénieurs à donner par le concours, il y aura également dix places de sous-ingénieurs. Mais, comme ces derniers seront présentés dans les années suivantes comme candidats au grade d'ingénieur, et que plusieurs d'entre eux pourront ne pas obtenir ce grade, il en résultera qu'ils conserveront leur position, et qu'ainsi le nombre de sous-ingénieurs *nouveaux* fournis par chaque concours sera, en réalité, presque toujours moindre que celui qui a été indiqué dans le paragraphe précédent.

Cette considération n'aurait peut-être pas suffi à déterminer la Commission à ouvrir une autre voie pour arriver au grade de sous-ingénieur ; l'observation suivante l'y a décidée.

Beaucoup de conducteurs habiles qui ont rendu de bons et loyaux services ne seraient pas aptes à passer des examens avec succès, et par conséquent de devenir de cette manière, soit ingénieurs, soit sous-ingénieurs. Cependant ils ont les droits les mieux fondés à la bienveillance de l'administration. La Commission a pensé qu'il convenait de permettre à de vieux serviteurs de pouvoir arriver sans concours au grade de sous-ingénieur. Mais elle a voulu qu'ils eussent au moins vingt ans de service dans le grade de conducteur, et qu'ils fussent présentés par l'ingénieur en chef et l'inspecteur divisionnaire. Elle a fixé à cinq le nombre des places de sous-ingénieur qu'on pourrait donner annuellement de cette façon.

Extension du cadre de l'embrigadement. — Réduction des classes de Conducteurs.

Le nombre des conducteurs embrigadés, c'est-à-dire définitivement attachés à l'administration et ayant des droits à la retraite, était fixé, par le décret de 1804, au chiffre de 350. Il a été depuis notablement accru ; le cadre normal devait être de 1,000, et le nombre des conducteurs dits auxiliaires est d'environ 2,500. La Commission a vu dans ce fait une anomalie qu'il importe de faire disparaître. S'il n'est pas possible de supprimer la classe des conducteurs auxiliaires, puisque l'administration a des besoins éventuels auxquels elle ne saurait satisfaire avec un personnel entièrement fixe, au moins faut-il la réduire aux plus simples proportions et n'y laisser que la partie réellement flottante et variable du personnel. Il faut que le grade de conducteur auxiliaire soit l'exception, et l'embrigadement la règle.

Bien qu'en principe les conducteurs auxiliaires ne soient pas définitivement attachés à l'administration, il faut cependant que, lorsque les circonstances auront permis de les conserver, et, plus tard, de les admettre dans le cadre de l'embrigadement, leurs droits à la retraite soient assurés depuis le jour où ils ont été nommés conducteurs, et que ce ne soit plus, comme aujourd'hui, un simple acte de bienveillance, mais bien un droit absolu.

La Commission regarde donc comme utile de réduire considérablement le nombre des conducteurs auxiliaires, en augmentant d'autant celui des embrigadés, et de donner aux premiers des droits incontestables à la retraite en les assujettissant à la retenue.

Le nombre des classes de conducteurs est aujourd'hui porté à six ; la Commission pense qu'il y a lieu de le réduire à quatre, à savoir : une de conducteurs auxiliaires, deux d'embrigadés et une de sous-ingénieurs, cette dernière donnant des droits

spéciaux et ne pouvant être obtenue que comme il a été dit précédemment.

Quant au mode de réduction des diverses classes et à l'élargissement du cadre de l'embrigadement, la Commission n'a rien voulu proposer ou conseiller, parce qu'il aurait fallu, pour le faire, entrer dans des détails de dispositions financières qu'elle n'a pas mission d'aborder et que les embarras du Trésor commandent d'ajourner.

Par cette même raison, et tout en reconnaissant l'insuffisance des appointements actuels des conducteurs, la Commission se borne à émettre des vœux pour qu'ils soient augmentés, et qu'aucun d'eux ne soit à l'avenir au-dessous du chiffre de 1,200 fr. Elle sait que, presque toujours, ces utiles employés reçoivent un traitement au-dessous de leurs besoins réels, qu'ils sont forcés, ou de faire des dettes, ou de se résigner à des privations pénibles. Cette position lui paraît inconvenante pour des fonctionnaires publics, pleine de dangers quand ces fonctionnaires manient, sans cautionnement, des sommes considérables, et sont constamment exposés à la tentation dans la surveillance des travaux.

Ainsi qu'il a été dit plus haut, le grade de sous-ingénieur doit être intermédiaire entre ceux de conducteur et d'ingénieur. Les appointements afférents à ce grade devraient donc être plus élevés que ceux des conducteurs de première classe, plus faibles que ceux des ingénieurs de troisième classe. Mais il est impossible, aujourd'hui, d'adopter cette disposition rationnelle ; car déjà les ingénieurs de troisième classe sont moins payés que les conducteurs de première. La seule mesure à prendre pour concilier ici la raison avec les faits, c'est, en attendant qu'une refonte générale des traitements ait fait disparaître toutes ces anomalies, de donner aux sous-ingénieurs le même traitement qu'aux conducteurs de première classe, et de leur assurer, pour la retraite, les avantages dont jouissent les ingénieurs et les employés de l'administration centrale, c'est-à-dire de permettre à

leur retraite d'atteindre les deux tiers du traitement des dernières années d'activité.

Dispositions transitoires relatives aux Conducteurs faisant fonctions d'ingénieurs.

On avait confié depuis plusieurs années les fonctions d'ingénieur à un assez grand nombre de conducteurs, et, aujourd'hui, soixante-trois d'entre eux les remplissent. La Commission s'est demandé si elle n'avait pas à se préoccuper de cet état de choses, et ne devait pas prendre pour ce cas exceptionnel des mesures également exceptionnelles.

Sans doute il est toujours dangereux de déroger à la règle, même dans les vues les plus droites et pour accomplir un acte de justice; mais ici les circonstances sont telles que cette dérogation sera nécessairement une mesure transitoire et ne pourra jamais être invoquée comme précédent.

Toutefois, les conducteurs faisant fonctions n'ont pas tous les mêmes titres, et il faut même, pour être vrai, reconnaître que la position dont ils ont joui n'a pas toujours été la récompense d'un mérite supérieur ou de services hors ligne. Ce sont quelquefois des circonstances particulières qui les ont désignés au choix de l'administration. On a pris alors, non les plus capables, mais ceux qui, par leurs antécédents, leur connaissance particulière de certaines localités, paraissaient les plus propres à y remplir les fonctions d'ingénieur. D'autres conducteurs au moins aussi méritants, mais qui n'étaient pas favorisés par un pareil concours de circonstances, n'ont pas joui de la même faveur. Aussi cette position ne peut être regardée comme constatant dans tous les cas une supériorité de mérite et donnant des droits spéciaux.

Mais ces fonctions, remplies avec dévouement et succès pendant longues années, créent évidemment des titres particuliers que l'on ne saurait méconnaître sans une excessive rigidité.

Les plus anciens conducteurs faisant fonctions ont donc au titre d'ingénieur des droits que n'ont pas leurs collègues plus

récemment nommés, et si on ne peut songer à les faire concourir pour ce titre avec des candidats en général beaucoup plus jeunes et occupant dans l'administration une position inférieure, la même difficulté ne se présente pas pour leurs collègues, qui, sous ce point de vue, rentrent complétement dans la règle commune.

Aussi les dispositions spéciales à prendre ne doivent, en bonne justice, atteindre que les plus anciens et les plus éprouvés des conducteurs faisant fonctions.

Ces dispositions ne consisteront pas à écarter le principe du concours, mais seulement à en modifier l'application et à décider que ces agents, dont la position est la même, ne concourront qu'entre eux.

Pour ces diverses raisons, la Commission a pensé qu'il convenait d'appeler à un concours spécial les vingt conducteurs faisant fonctions depuis longtemps, de donner aux cinq premiers d'entre eux la commission d'ingénieurs, et aux quinze autres celle de sous-ingénieurs.

Parvenue aux termes de ses travaux, la Commission sent le besoin, monsieur le Ministre, d'exposer en quelques mots l'esprit qui l'a dirigée.

S'isolant des préoccupations politiques, elle s'est recueillie dans sa conscience.

Elle a fait abstraction, pour un instant, de toutes ses sympathies, comme aussi de toutes les considérations étrangères qui pouvaient influer sur son jugement; elle a prononcé, comme elle l'eût fait dans des temps plus calmes, avec toute indépendance et en toute conviction.

En demandant pour les conducteurs la faculté de devenir ingénieurs, elle a satisfait à un devoir de justice; mais elle a voulu entourer cette mesure de toutes les garanties sans lesquelles elle deviendrait illusoire pour les employés laborieux, nuisible au service public, et à jamais regrettable pour le corps des ponts et chaussées.

Elle a voulu ouvrir la porte au véritable mérite, mais la

fermer à tout jamais au népotisme, à l'intrigue et aux abus; elle a voulu éviter surtout ce qui pourrait compromettre l'autorité et la discipline, si nécessaires dans une grande administration.

Dans sa conviction profonde, le temps est venu de modifier l'organisation du corps des ponts et chaussées en accordant l'avancement aux conducteurs; mais si cette mesure devait être prise sans les garanties dont elle l'a entourée, la Commission serait la première à la regretter vivement. et à y voir, non un progrès, mais la ruine d'un corps qui depuis cinquante ans a rendu au pays des services signalés.

Paris, le 7 juin 1848.

Les Membres de la Commission,

KERMAINGANT, ROBIN, MICHAL, LALANNE, THUILLEAUX, BIGARNE, KRANTZ.

Pièce N.

Projet de Décret.

AU NOM DU PEUPLE FRANÇAIS.

Le président du conseil des ministres, chargé du pouvoir exécutif,

ARRÊTE :

Le projet de décret dont la teneur suit sera présenté à l'Assemblée nationale par le ministre des travaux publics, qui est chargé d'en exposer les motifs et d'en soutenir la discussion.

TITRE PREMIER.

Modifications apportées au mode de recrutement des Ingénieurs des ponts et chaussées.

Article 1er. A l'avenir, le corps des ingénieurs des ponts et chaussées se recrutera en partie parmi les conducteurs embrigadés des ponts et chaussées, et les sous-ingénieurs dont l'organisation est réglée par le titre II du présent décret.

Art. 2. Tous les ans, le quart des sujets nouveaux à admettre dans le corps sera pris parmi les sous-ingénieurs et parmi les conducteurs embrigadés.

Les trois autres quarts continueront à être pris à l'école polytechnique et de passer par l'école des ponts et chaussées, conformément aux lois et décrets sur la matière.

Art. 3. L'admission des conducteurs ou sous-ingénieurs dans le corps des ingénieurs a lieu par la voie des concours.

Nul n'est admis à concourir s'il n'a au moins dix ans de service effectif, à partir de sa nomination au grade de conducteur auxiliaire.

Art. 4. Chaque année, à l'époque des tournées d'inspection, un conseil local, composé de l'inspecteur divisionnaire président, et des ingénieurs de tout grade employés dans chaque département, se réunit au chef-lieu pour examiner et comparer les titres des sous-ingénieurs et conducteurs aspirant au grade d'ingénieur ordinaire.

Procès-verbal est tenu des délibérations du conseil local.

Art. 5. Les inspecteurs divisionnaires, de retour à Paris, se réunissent en comité, et après communication réciproque des procès-verbaux recueillis dans leur tournée, ils arrêtent, à la majorité des voix, la liste définitive des candidats admis au concours de l'année.

Le nombre des candidats sera quadruple du nombre des brevets d'ingénieurs réservé pour le corps des conducteurs.

Nul ne pourra être admis à concourir plus de trois fois.

Art. 6. Les examens seront passés à Paris devant une commission désignée chaque année par le ministre et composée d'un inspecteur général, président, de deux inspecteurs divisionnaires, de deux ingénieurs en chef, de trois ingénieurs ordinaires de différentes classes, et d'un chef de division de l'administration centrale.

Les candidats appelés à Paris reçoivent des frais de voyage, calculés d'après le tarif en vigueur, et continuent de toucher le traitement intégral de leur emploi.

Art. 7. Les candidats seront tenus de rédiger :

1° Un projet de route, de canal ou de chemin de fer ;

2° Un projet de pont fixe ou suspendu ;

3° Un projet d'écluse ou de barrage en rivière avec pertuis.

Ces projets doivent être accompagnés de mémoires destinés à justifier, au point de vue de la théorie et de la pratique, les dispositions adoptées. L'un d'eux, au moins, comprendra les dessins des machines ou apparaux nécessaires pour en assurer l'exécution.

Les candidats devront en outre traiter par écrit plusieurs questions relatives à l'art de l'ingénieur, et subir un examen oral sur toutes les parties du service. On insistera de préférence sur les questions se rapportant au genre de service dans lequel chaque candidat aura été plus particulièrement employé.

La Commission s'assurera, d'ailleurs, que les concurrents possèdent à un degré suffisant toutes les notions immédiatement applicables à la rédaction des projets, ainsi qu'à la solution des questions administratives et contentieuses.

L'administration prendra les mesures d'ordre nécessaires pour assurer la sincérité du concours, en isolant les concurrents de toute assistance étrangère pendant le temps consacré à la rédaction des projets et mémoires.

L'examen est public, et les projets sont exposés dans la salle des séances.

Art. 8. Le classement des candidats examinés est fait d'après le système de nomination en usage à l'école polytechnique. Un règlement approuvé par le ministre attribue aux diverses matières du concours des coefficients numériques proportionnés à l'importance relative de chaque genre de connaissances.

Dans le mois qui suit la clôture du concours, le ministre fait délivrer le brevet d'ingénieur ordinaire de troisième classe, jusqu'à concurrence du nombre d'emplois disponibles, aux candidats classés les premiers sur la liste et dans l'ordre même de ce classement.

Ces nouveaux ingénieurs sont portés immédiatement sur les

contrôles du corps à la date de leur promotion, et concourent dès lors pour l'avancement à l'ancienneté ou au choix au même titre que les ingénieurs recrutés par la voie de l'école.

Les années de service qu'ils auront faites comme sous-ingénieurs ou comme conducteurs leur seront comptées pour la retraite.

TITRE II.

Des Sous-Ingénieurs et des Conducteurs.

Art. 9. Le grade de sous-ingénieur s'obtient de deux manières : par la voie du concours et par le choix de l'administration, sous les conditions réglées ci-après.

Art. 10. A l'issue de chaque concours annuel pour l'admission au grade d'ingénieur ordinaire de troisième classe, la commission d'examen peut proposer de conférer le grade de sous-ingénieurs aux concurrents classés immédiatement à la suite des candidats qui doivent être nommés ingénieurs, et jusqu'à concurrence d'un nombre double de celui des candidats.

Art. 11. Peuvent également être nommés sous-ingénieurs, les conducteurs présentés par l'inspecteur de la division et l'ingénieur en chef du service, lorsqu'ils compteront vingt années de services effectifs en qualité de conducteurs. Il ne sera pas fait, toutefois, dans cette catégorie, plus de cinq nominations par an.

Art. 12. Les sous-ingénieurs sont placés sous les ordres des ingénieurs ordinaires, et ont autorité sur les conducteurs. Ils sont chargés, de droit, dans chaque arrondissement, des services détachés les plus importants, et des fonctions d'ingénieurs par intérim pendant l'absence du titulaire.

Art. 13. Le traitement des sous-ingénieurs sera provisoirement le même que celui des conducteurs embrigadés de première classe.

Les retraites et pensions des sous-ingénieurs, ainsi que les droits de leurs veuves, seront réglés conformément aux dispositions du titre VIII du décret organique du 25 août 1804.

Le maximum de ces retraites ne pourra excéder les deux tiers du traitement moyen des trois dernières années d'activité.

Des Conducteurs.

Art. 14. Les conducteurs des ponts et chaussées sont divisés en trois classes, deux classes d'embrigadés et une classe d'auxiliaires.

Le cadre des conducteurs embrigadés sera réglé ultérieurement.

Celui des auxiliaires demeure mobile et proportionné aux besoins éventuels du service.

Le traitement des conducteurs auxiliaires est passible de la retenue au profit de la caisse des retraites, et ces agents peuvent obtenir une pension conformément aux règles admises pour les conducteurs embrigadés.

Dans le cas, toutefois, où la retenue aura été subie pendant moins de vingt ans, la totalité des services sera comptée pour établir le droit à la pension; mais le temps pendant lequel aura été exercée la retenue entrera seul dans le calcul de la liquidation.

TITRE III.

Dispositions transitoires.

Art. 15. L'administration est autorisée à appeler immédiatement devant une commission d'examen les vingt conducteurs les plus anciens dans les fonctions d'ingénieur d'arrondissement, et à les faire concourir entre eux.

Ils seront classés par ordre de mérite, d'après les résultats de ce concours; les cinq premiers recevront un brevet d'ingénieur, et les quinze autres une commission de sous-ingénieur.

Cette dérogation aux règles posées dans les titres I et II du présent décret ne pourra jamais être invoquée comme précédent.

Les autres conducteurs chargés présentement du service d'un

arrondissement ne pourront recevoir d'avancement que d'après les règles précitées.

Art. 16. La nouvelle classification des conducteurs embrigadés et auxiliaires étant subordonnée aux ressources qui pourront être affectées à ce personnel, l'organisation actuelle des conducteurs sera maintenue jusqu'au moment où le nouveau cadre pourra être doté d'un crédit correspondant à ses charges.

Disposition finale.

Sont abrogées toutes les dispositions des décrets et ordonnances antérieurs en ce qu'elles auraient de contraire au présent décret.

Le président du Conseil des Ministres,
chef du pouvoir exécutif,

E. Cavaignac.

Le ministre des travaux publics,

Recurt.

MÉMOIRE N° 1.

Notice sur le Pont tubulaire de Conway,

TRADUITE DE L'ANGLAIS PAR M. YVERT.

Londres, Société des Ingénieurs civils.

La baie d'Holyhead, dans l'île d'Anglesey, est le point du territoire de la Grande-Bretagne le plus rapproché de l'Irlande. La distance d'Holyhead à Kingston, port de Dublin, est de 64 milles; elle est de 138 milles entre Liverpool et Kingston.

Dans cette mer brumeuse et difficile du canal Saint-Georges, la briéveté du parcours est un avantage considérable.

Le port d'Holyhead avait donc toujours été en possession du transport des dépêches, et c'était le passage le plus fréquenté par les voyageurs avant l'établissement du chemin de fer.

La route de Londres à Holyhead était considérée comme une route politique. Établie sur les fonds de l'État, elle avait reçu le nom de route parlementaire. Telford, à qui le gouvernement en avait confié la construction, en fit un monument remarquable. C'est à l'occasion du profil de cette route qui traversait l'Angleterre dans sa plus grande largeur, que furent établies les belles coupes géologiques qui ont enrichi de bonne heure une science jeune encore, mais dont l'avenir et l'importance étaient pressentis par les ingénieurs.

La route de Londres à Holyhead, semée de travaux d'art les plus modestes et les plus grandioses, présentait bien l'empreinte du génie sévère et cependant si fécond de Telford, sachant allier la simplicité des formes à la somptuosité du dessin, n'oubliant jamais la signification de l'œuvre, et sachant la mettre, jusque dans ses plus petits détails, à l'épreuve du temps.

Ces dessins, qui font partie de la collection des œuvres de Telford, ouvrage posthume élevé à sa mémoire par la Société des ingénieurs civils anglais, forment à eux seuls un cours de science architecturale qui est appelé à prendre sa place dans l'enseignement.

Le travail d'art le plus gigantesque fut le pont suspendu de Menay, jeté sur le bras de mer qui sépare l'île d'Anglesey de l'Angleterre. Cette œuvre de premier ordre valut à Telford une renommée dont Stephenson s'est inspiré sans doute, dans le beau projet qu'il a conçu pour faire franchir, par un chemin de fer sur un pont rigide, ce même détroit, sans gêner le passage des navires qui le fréquentent.

C'est pour préluder à cette œuvre hardie que Stephenson a construit le pont de Conway.

Les chemins de fer qui remplaceront la route politique de Londres à Holyhead seront le North-Western jusqu'à Crewe, le chemin de Crewe à Chester et celui de Chester à Holyhead, passant par Bangor et traversant la crique de Conway et le bras de Menay.

On peut pressentir une grande partie des motifs qui ont engagé Stephenson à adopter ce système de pont sur le détroit de Menay, où il avait à franchir un espace de 300 mètres à une hauteur de 52 mètres, où la hauteur le forçait de limiter le plus possible le nombre des points d'appui dont l'érection eût été si dispendieuse. Mais il convient d'attendre qu'il les fasse connaître lui-même, ainsi qu'on lui en a prêté l'intention, après le succès de son œuvre.

Nous nous bornons donc aujourd'hui à reproduire une description succincte du pont de Conway, telle qu'elle a été présentée à la Société des ingénieurs civils de Londres.

La construction, une fois terminée, consistera en deux ponts tubulaires formés de plaques de tôle, un tube pour chaque voie. Nous nous bornerons, quant à présent, à donner la description d'un de ces tubes qui fut mis en place au mois de mars dernier.

Le tube consiste (*pl. I et II*) : 1° en une enveloppe ou étui

extérieur *a, a,* en plaques de tôle,ayant de $1^m,20$ à $2^m,40$ de long sur 0^m, 60 de large, $0^m,0125$ d'épaisseur au milieu du tube, et $0^m,0156$ à l'extrémité, rivées ensemble, renforcées par des nervures formées de cornières disposées de chaque côté des joints de manière à former un T; des cornières placées aux extrémités des nervures les empêchent de fouetter.

2° En un plafond composé de 8 tubes cellulaires *b,* larges chacun de $0^m,506$ et hauts de $0^m,525$.

3° En un plancher composé de 6 tubes cellulaires *c*, larges chacun de $0^m,6875$ et hauts de $0^m,525$.

La longueur totale du tube est de $123^m,60$; sa hauteur, de $6^m,6775$ aux extrémités, et de $7^m,650$ au milieu, y compris les tubes cellulaires du plancher et ceux du plafond qui règnent dans toute la longueur du tube; sa largeur est de $4^m,20$ de dehors en dehors des plaques formant les côtés.

Les cellules supérieures sont formées de plaques de tôle épaisse de $0^m,019$ au milieu, et de $0^m,0125$ aux extrémités, retenues en place au moyen de cornières placées dans chaque angle des cellules; sur les joints, en dessus, est rivée une bande de fer épaisse de $0^m,0125$ et large de $0^m,2125$.

Les divisions des cellules inférieures sont faites de plaques de tôle épaisse de $0^m,019$; le dessus et le dessous sont formés de deux épaisseurs de plaques ayant chacune $3^m,60$ de long, $0^m,70$ de large, $0^m,0125$ d'épaisseur au milieu du tube et $0^m,00625$ aux extrémités, et disposées de manière que leurs joints soient croisés. Une bande de $0^m,0125$ d'épaisseur et de $0^m,90$ de long recouvre chaque joint au-dessous du tube.

Les deux côtés sont réunis au plancher et au plafond tubulaires au moyen de cornières.

Les extrémités du tube, dans la partie qui repose sur la maçonnerie, sont renforcées 1° par des pièces en fonte *d*, sur une longueur de $2^m,40$ dans les cellules du plancher; 2° par 6 poutres transversales *e* en fonte, en forme de double T (I) sur les cellules; 3° par 6 poutres semblables *f* au plafond; par des montants verticaux *g* en fonte, de chaque côté du tube, aux-

quels sont boulonnées les extrémités des poutres du bas et du haut, ainsi que des poutres transversales *h*, placées seulement pour le levage.

Pour permettre la libre dilatation du tube, les extrémités reposent sur 24 paires de rouleaux en fer *i*, réunis ensemble par des pièces en fer forgé et placés entre les deux plaques de fonte *j* et *k* de 3m,60 de longueur, sur 1m,80 de large et 0m,061 d'épaisseur. La plaque inférieure repose sur une semelle en madriers *l* de 0m,075, fixée à la maçonnerie.

Le tube est aussi suspendu à 6 poutres en fonte *m*, dont les extrémités reposent sur des supports longitudinaux *n* de 3m.60 de longueur, avec une gorge circulaire sous la partie inférieure. Les pièces reposent sur 12 boulets *o* de 0m,15 de diamètre, placés sur une semelle creuse en fer *p*, et dont les extrémités posent sur les appuis en fonte *q*.

Le tube est suspendu à la poutre *m* au moyen de boulons en fer forgé *r*, terminés par une partie méplate rivée sur les côtés du tube.

On a construit cette poutre sur des pilots battus sur la rive, et quand elle a été complétement achevée, on a fait passer dessous, à marée basse, six pontons pareils à ceux employés sur la Tamise, pour le transport des charbons. A marée haute, le tube a été enlevé au-dessus des pilots sur lesquels il avait été construit. On l'a fait alors flotter jusqu'à l'emplacement qu'il devait occuper entre ses deux appuis, qu'on avait laissés inachevés, quant à la partie des maçonneries qui devait supporter la poutre.

Sur les deux rives, les pistons de deux presses hydrauliques, dans lesquelles l'eau était refoulée au moyen de deux machines à vapeur, soutenaient deux traverses en fonte auxquelles étaient suspendues quatre chaînes, construites dans le système dit à la Vaucanson, qui portaient les deux extrémités du tube. L'eau, en faisant monter le piston de la presse hydraulique, élevait le tube, et l'on construisait la maçonnerie au-dessous, au fur et à mesure de son élévation.

Le poids à élever était à peu près de 1.300 tonnes. L'opéra-

tion du levage a duré quatre jours, et la hauteur parcourue par le tube a été à peu près de 7 mètres.

Voici quelques détails intéressants sur l'opération de la mise en place :

Le 6 mars dernier, à onze heures du matin, en présence d'un immense concours de curieux, le pont tubulaire était à flot, et avait quitté les pilots et les étais sur lesquels on l'avait construit. On l'amena doucement dans le courant quand le flot roulait à raison de 3 kilom. à l'heure. Il flotta avec facilité et fut bien soutenu par les six pontons, trois à chaque extrémité ; il les fit plonger jusqu'à 1 mètre au-dessous du pont.

Le capitaine Claxton, de la marine royale, fut seul chargé de diriger les manœuvres pour conduire le tube à sa place. Ses précautions furent si bien prises, qu'une fois le tube à flot, il put attendre qu'on eût résolu la question de savoir si on l'abandonnerait au courant, ou si on le dirigerait doucement à sa place. Ce dernier avis prévalut, par suite de la force du courant, de la hauteur de la marée et de la violence du vent.

A onze heures, la marée commençant à descendre, on raidit toutes les chaînes et tous les câbles, et l'on commença l'opération. MM. Stephenson, Edwin Clarke et Brunel accompagnaient M. Claxton.

Pour transmettre les ordres, M. Claxton se servait de deux grands chiffres 1 et 2, peints en rouge et en blanc. Au n° 1 correspondait un cabestan amarré sur le chemin de Conway au chantier ; et au n° 2, un autre énorme cabestan (envoyé par l'amirauté) fixé sur le chemin de fer, du côté de Chester. Quand il voyait le côté rouge de son numéro, le cabestan correspondant se mettait à tendre son cordage ; quand il voyait le côté blanc, au contraire, il cessait toute manœuvre.

Dans les pontons, il y avait d'énormes échafaudages en bois, de $28^{m},50$ de long sur $7^{m},50$ de large et $2^{m},40$ de haut, réunis ensemble par de fortes hélingues et reliés par des chaînes qui avaient été préalablement tendues au moyen d'un grand moufle

sur lequel s'attelaient 12 ou 15 hommes en tirant de tous leurs efforts.

On dirigea d'abord l'extrémité du côté de Conway, qui n'arriva pas tout à fait à sa place, puis on dirigea l'autre extrémité à l'aide du reflux; mais, à $3^m,60$ à peu près de son point d'arrivée, le tube accrocha la maçonnerie, et malgré l'emploi de puissants vérins et de quatre palans portés en aide au cabestan du côté de Chester et manœuvrés par 60 hommes, il fut impossible de le dégager. La marée descendait. On se décida à le fixer tel qu'il était sur la maçonnerie préparée exprès pour le recevoir. Mais il s'en manquait de $0^m,225$ qu'une de ses extrémités ne fût à sa place véritable; de l'autre côté il aurait pu entrer; mais en réalité on n'avait qu'un jeu de $0^m,225$ sur 120 mètres de longueur, ce qui créait une difficulté énorme. Quand la marée fut basse, on vit que cela tenait à ce que l'un des pontons avait touché sur une roche et avait fait dévier le tube de la direction qu'on voulait lui imprimer. On constata que cette déviation avait été de $1^m,20$.

Le 11 suivant, le tube fut de nouveau mis à flot au moyen de pontons, et, en définitive, amené exactement à la hauteur de $4^m,50$ à $4^m,80$. C'est de là qu'il fut ensuite élevé au niveau définitif qu'il devait occuper.

MÉMOIRE N° II.

Londres, Société des Ingénieurs civils.

Système de poutres creuses pour la construction des ponts.

Traduit de l'anglais par M. Yvert.

Par suite des expériences faites sur la demande de M. Robert Stephenson, par M. Eaton Hodgkinson et M. Fairbairn, de Manchester, à Milwall, pour reconnaître la meilleure forme à donner à un pont creux destiné à faire passer le chemin de fer de Chester et d'Holyhead au-dessus des Menai Staits, M. Fairbairn a pris particulièrement soin de répandre les idées de M. Stephenson sur la construction des poutres creuses en tôle pour chemin de fer, et comme elles prendront probablement une grande extension dans leur application, nous avons réuni quelques renseignements, tant sur le prix que sur le poids de ces ponts comparés avec ceux faits de poutres en fer plein. Il résulte qu'une poutre creuse de 60 pieds (18 mètres) de portée et au-dessus est, sous beaucoup de rapports, préférable à l'arc, qu'il soit en fer, en pierre ou en brique ; elle est d'ailleurs beaucoup moins cher à établir.

L'arc, comme c'est admis, n'est pas toujours possible, quand les chemins de fer traversent des passages publics, des ravins profonds, des rivières navigables et des canaux. Dans ces circonstances, un pont composé de poutres horizontales en tôle paraît être la seule construction qu'on puisse employer avec sûreté. Les poutres de fonte ne peuvent être employées pour une portée de plus de 40 pieds (12 mètres); au-delà de cette portée on a employé des poutres armées, et dans tous les cas elles sont, si ce n'est plus, au moins aussi coûteuses que celles en tôle, et elles offrent beaucoup moins de sécurité.

Le poids des poutres en tôle est un tiers moins grand que celui des poutres en fonte, la force restant la même ; et comme ces poutres forment le parapet du pont, on les emploie avec avantage, surtout pour les ponts à grande portée.

Pour qu'on sache ce que coûterait un pont de cette espèce, nous donnons les prix comparés d'un de ces ponts et d'un pont en fonte, qui sont déjà construits :

Pont en poutre armée.

Poids et prix de ce pont de 60 pieds (18 mètres) de portée, composé de poutres en fonte armées.

Pièces en fonte, 76 tonnes à 12 l. st. (300 fr.)..	912 l. st. » s. (22,800 fr.)
Pièces en fer travaillé, comprenant les câbles, les ferrures, 14 tonnes à 37 l. st. 4 s. (930 fr.)....	520 l. st. 16 s. (13,020 fr.)
Total pour les pièces comprenant seulement les poutres et le tablier	1,432 l. st. 16 s. (35,820 fr.)

Nous croyons qu'on peut faire une poutre composée de la même portée, entièrement en fonte boulonnée par parties; mais le poids qui en résulterait et l'augmentation de dépense rendraient une pareille construction inadmissible dans ce cas.

Prix d'un pont en tôle de Stephenson et de Fairbairn.

Trois poutres en tôle, de 66 pieds ($19^{m},80$) de longueur, rivées dans toutes leurs parties, pesant 30 tonnes, à 30 l. st. (750 fr.) par tonne, coûtent 900 l. st. (22,500 fr.).

C'est le prix des pièces, en prenant seulement, comme précédemment, les poutres et le tablier.

La valeur proportionnelle des deux ponts est donc de 9 à 14, sans tenir compte de la supériorité et de la solidité du dernier sur celui en fonte, quelle que soit la forme pratique qu'on lui donne.

Ce système a déjà été adopté par MM. Stephenson, Cubitt, Vignoles, Bidder et autres ; et M. Fairbairn, à une époque où les expériences qu'il faisait à ce sujet étaient assez avancées, s'engagea, sur la demande de M. Vignoles, à construire deux ponts de cette espèce : l'un sur le canal, et l'autre sur la route payante sur le chemin de fer de Blackburne et Bolton. Ces ponts furent les premiers construits pour recevoir un chemin de fer (1); et quoiqu'ils ne soient pas probablement aussi bien

(1) Pendant que ces deux ponts se construisaient, M. Dockroy élevait, sous la direction de M. Stephenson, un pont semblable, avec un couronnement en

étudiés que les autres qui sont actuellement en usage, ils dénotent cependant une puissance de résistance si extraordinaire que non seulement un succès complet leur est assuré, mais, en outre, on est conduit à chercher des perfectionnements pour le présent et pour l'avenir dans ce qu'on peut probablement considérer comme une ère nouvelle dans l'histoire des ponts.

En envisageant ce sujet au point de vue général, nous sommes persuadés, d'après ce qui a déjà été fait à la fois par M. Stephenson et par M. Fairbairn, que cette nouvelle découverte n'est que le commencement d'une application, qui se répandra de plus en plus, de cette science si utile.

Depuis les premières expériences sur les tubes en tôle, on en fit d'autres d'un caractère plus concluant et sur une plus grande échelle. Elles révèlent plusieurs faits nouveaux et importants; et en augmentant beaucoup la grandeur du tube modèle, avec ses vides rectangulaires, on a obtenu des puissances de résistance bien supérieures par suite de l'accroissement considérable de la surface du corps de la poutre. Le rapport de cette partie à la tête cellulaire peut maintenant être pris comme de 10 à 12, au lieu de 3 à 5, comme il était indiqué en dernier lieu, dans les expériences avec la tôle.

Nous avons vu les dessins et une description d'un de ces ponts, celui construit sur le canal pour le chemin de fer de Blackburn à Bolton.

« La fig. n° 1 (*pl. III*) représente une élévation latérale des poutres, de 66 pieds ($19^m, 80$) de longueur chacun, et de 60 pieds (18 mètres) de portée. La fig. 2 est une coupe transversale du pont; la fig. 3, une vue latérale et une coupe des pièces de pont; et la fig. 4, la coupe d'une des poutres de rive contenant sa pièce de pont suspendue et le tablier.

» L'épaisseur des plaques employées dans la construction de ces poutres était de 1 pouce et demi ($0^m, 0375$) pour les côtés et la tête, et de 3/8 de pouce ($0^m, 009$) pour la partie inférieure, le

fonte, pour faire passer la route payante qui croise le chemin de fer de Londres et du North-Western à Camden-Town.

tout fortement rivé avec des cornières, comme on le voit dans les coupes.

» En examinant les coupes, on verra que les pièces de pont en bois *DD* qui supportent le tablier et les rails, sont fixées à la base des poutres creuses par des étriers *aa,* et un boulon vertical *b,* qui traverse la tête cellulaire dans un tube *c,* et sert comme tirant à relier le dessus de la tête cellulaire avec le dessous. Depuis que ces ponts sont terminés, on a adopté un mode de construction meilleur et plus efficace, qui consiste à mettre le long de la base de chaque poutre, une bande longitudinale en tôle, pour recevoir les pièces de pont, et aussi pour renforcer la base contre la tendance à s'allonger. Dans cette construction, on voit que les pièces de pont peuvent être en fonte, en fer ou en bois, selon qu'on le jugera le plus convenable. »

Ce pont de Blackburn et Bolton a déjà été soumis à de fortes épreuves. Avant que la ligne fût ouverte au public, trois locomotives attelées, pesant chacune 20 tonnes, et couvrant l'espace de 60 pieds (18 mètres), furent lancées ensemble, avec des vitesses variant de 5 à 25 milles (de 3 à 40 kilom.) par heure.

La flèche produite par un poids de 60 tonnes a été de 0,025 de pied (0^m, 0075). Les vitesses différentes ne semblent pas produire quelque effet sensible sur cette dépression. Le capitaine Coddington, inspecteur du gouvernement, et M. Flannigan, ingénieur, placèrent alors sur les rails, au milieu du pont, deux coins d'un pouce (0^m,025) de haut, faisant fonction de plans inclinés. Les machines, tombant de cette hauteur, quand leur vitesse était de 8 à 10 milles (12 à 16 kilom.) par heure, produisaient une flèche totale de 0,035 de pied (0^m,0105). Avec des coins d'un pouce 1/2 (0^m,0357) de haut, la flèche totale fut de 0,045 (0^m,0135), c'est-à-dire à peu près d'un 1/2 pouce (0^m,0125). Ainsi, il a été bien prouvé que ces ponts sont assez forts pour résister à tous les efforts auxquels ils peuvent être soumis, qu'ils soient produits par un poids mort ou par un choc.

MÉMOIRE N° III.

Londres. — Société des Ingénieurs civils.

Système pneumatique pour enfoncer les pilots,

Traduit de l'anglais par M. Yvert.

Les procédés d'enfoncement des pilots ont une grande importance pour les ingénieurs, et la recherche des moyens de le faciliter a occupé bon nombre d'entre eux. Le pilotage, dans les conditions ordinaires, est une opération barbare, parce que la force est dirigée de manière à agir sur la substance du pilot plutôt que sur le sol dans lequel il doit être enfoncé, et parce que la profondeur à laquelle on peut l'enfoncer est limitée par la longueur du bois avec lequel les pilots sont faits. La puissance effective agissant sur le pilot a été augmentée au moyen des américaines et d'autres machines à vapeur employées pour le pilotage, mais sans diminuer sensiblement la dépense. Depuis deux ans, on a imaginé un procédé nouveau, dit du docteur Potts, qui a été déjà employé par M. Robert Stephenson et d'autres ingénieurs.

Quoique le système du docteur Potts soit très-simple, il est si différent par ses résultats de ceux qu'on a employés, qu'il est nécessaire d'en faire une description complète pour en donner une idée précise. Nous avons déjà dit que dans les pilots ordinaires en bois plein, la puissance est appliquée sur la tête du pilot, et non pas directement à sa base ou sur le sol dans lequel on doit l'enfoncer, au lieu que le pilot du docteur Potts est creux, et la puissance est appliquée directement sur le sol qui doit recevoir le pilot. On arrive à ce résultat en employant des pilots creux; on y fait le vide, et on peut ainsi enlever le sol du dessous du pilot; c'est ainsi qu'on parvient à l'enfoncer.

Le pilot ne s'enfonce pas, comme on pourrait le penser, par le seul fait de la pression atmosphérique sur la tête; mais les galets, le gravier, la terre, sont remués dans le pilot à mesure que l'air est extrait; le sol est donc constamment excavé à la

base du pilot, qui s'enfonce en même temps que l'excavation du sol est produite. Il faut bien remarquer que la différence essentielle entre l'ancien procédé et le nouveau consiste en ce que la puissance est appliquée directement au point sur lequel elle doit agir.

Le croquis (*fig. 5, pl. III*) représente une pile de pont bâtie sur des pilots pneumatiques enfoncés par M. Robert Stephenson pour le pont de Menay, sur le chemin de fer de Chester à Holyhead, dans le courant de cet été; c'est un des ouvrages les plus intéressants parmi les travaux d'art de cette ligne, dont la réalisation ajoutera à l'illustration de cet ingénieur. Le viaduc est biais, et traverse le bras de mer dans l'île d'Anglesey; il consiste en deux culées construites à la manière ordinaire, et cette pile centrale est plantée sur un banc de sable. Elle a 36 pieds ($10^{m},80$) de long, et 3 pieds ($0^{m},90$) de large; elle repose sur 19 tubes en fonte, longs chacun de 16 pieds ($4^{m},80$) et de 1 pied ($0^{m},30$) de diamètre. Les tubes furent enfoncés au moyen d'une petite pompe à air à double cylindre manœuvrée par quatre hommes; chacun des cylindres avait 4 pouces 1/2 ($0^{m},1125$) de diamètre, et 16 pouces ($0^{m},40$) de hauteur de course; on plaça les pompes sur la culée, et un tuyau de plomb de 1/2 pouce ($0^{m},0125$) communiquait des pompes dans l'eau, à la place où l'on devait enfoncer le pilot.

Chaque tube était placé perpendiculairement sur l'endroit où il devait être enfoncé; on couvrait ensuite la tête avec une plaque en fer carrée, traversée par le tube en plomb de 1/2 pouce ($0^{m},0125$) dont il a été parlé plus haut. Chaque coup de piston de la pompe retirait de l'air de l'intérieur du tube, et à mesure que la raréfaction de l'air allait en augmentant, le pilot ou tube s'enfonçait de plus en plus, et le sol, déplacé à la base, passait dans la partie inférieure du tube; l'opération continuait ainsi jusqu'à ce que le pilot eût atteint la profondeur voulue.

Quand les 19 pilots eurent été enfoncés au même niveau, comme on le voit dans le dessin ci-joint, une plaque de fonte

pesant 9 tonnes fut placée sur les pilots à un niveau supérieur à celui de la surface de l'eau. et servit de fondation sur laquelle la construction fut élevée.

Les pompes furent amenées par voitures, furent ajustées, fonctionnèrent et furent démontées en très peu de jours. de sorte qu'en pratique rien de gênant ne vint entraver l'emploi de cet appareil, et certes une pompe à air peut être transportée dans bien des endroits où une sonnette ne peut fonctionner.

Les pilots ont été enfoncés à raison d'une 1/2 minute par pied ($0^m,30$) pour les 6 premiers pieds ($1^m,80$), et à raison de 3 minutes pour les autres pieds.

Les arches ont 20 pieds ($6^m,00$) de longueur carrément, et 26 pieds ($7^m,80$) suivant le biais; les piles ont 3 pieds ($0^m,90$) de large carrément, et 3 pieds 10 pouces ($1^m,15$) suivant le biais.

En juillet 1847, un pilot en fonte de 2 pieds 6 pouces ($0^m,755$) de diamètre fut enfoncé dans les bas fonds de Goodwin par les ingénieurs de la Société de la Trinité.

La marée et l'état de l'atmosphère arrêtèrent dans ses progrès le travail, qui fut forcément divisé en deux périodes distinctes qui donnèrent les résultats suivants :

Le 19 juill., en	3 h. le pilot fut enfoncé de	22 pi.	0 p.	($6^m,60$).
21	1	10	0	($3^m,00$).
26	1 1/2	1	7	($0^m,475$).

La fiche totale du pilot, à partir de la surface du sable, fut donc de 33 pieds 7 pouces ($10^m,075$). C'est une des nombreuses expériences faites par l'administration de la Trinité.

A l'automne de cette année, l'administration de la Trinité a construit un phare au moyen du système de pilotage pneumatique, sur la pointe sud des bas-fonds de Goodwin. C'est un point très-dangereux. La colonne centrale est un tube de fonte de 2 pieds 6 pouces ($0^m,75$) de diamètre mis dans 10 et 20 pieds ($3^m,00$ et $6^m,00$) de hauteur d'eau et enfoncé de 32 pieds ($9^m,60$) de profondeur dans le sable. Autour d'elle, sont 4 autres tubes

en fonte, ayant chacun 15 pouces (0^m,375) de diamètre. Tous ces pieux sont liés ensemble, et supportent une lanterne qui a 56 pieds (16^m,80) au-dessus du niveau du sable. La grande tempête d'octobre a renversé cette lanterne ; mais cet accident ne tient nullement au système employé pour le pilotage, qui a satisfait à toutes les conditions ; les pilots étaient enfoncés de 32 pieds (9^m,60) tandis que le sol, composé de sables mouvants aquifères, avait résisté à tout autre système.

On remarquera que le phare de Goodwin était uniquement en fonte.

Le système du docteur Potts permet l'emploi des tubes en fonte de tout diamètre et de toute hauteur, tandis que l'emploi des pilots en bois est limité par leurs dimensions, et les pilots en bois d'une forte dimension sont très-chers. Le diamètre de 2 pieds 6 pouces (0^m,75) employé dans le phare de Goodwin, est un diamètre sans exemple pour un pilot ; mais dans ce système on n'est même pas renfermé dans ces limites. Les tubes peuvent être en bois ou en métal, et on peut les former de douves cerclées.

On a remarqué qu'un tube cylindrique placé verticalement sur un fond de sables aquifères, ne peut s'enfoncer que sous une forte pression, et même n'est-ce que d'une faible profondeur ; tandis qu'en enlevant l'air de l'intérieur du tube et aspirant le sol de la base, le tube s'enfonce très-rapidement.

Comme le sable, les galets, la terre, la vase et l'argile montent dans l'intérieur du tube, et que même des fragments de pierres y sont entraînés, il en résulte que ce système peut s'appliquer à toute espèce de terre meuble.

On comprendra l'importance de cette invention pour les constructions des quais de rivière ou de mer, les jetées et les brise-lames ; les applications de ce procédé peuvent être très-nombreuses. M. Alexandre Gordon l'a proposé pour la fondation de nouveaux phares dans les colonies.

MÉMOIRE N° IV.

Notice sur la chute du pont du chemin de fer de Paris à Saint-Germain, à Asnières, incendié le 25 février 1848, et sur le pont provisoire en charpente établi par M. Eugène Flachat, ingénieur en chef;

Par M. E. DELIGNY,
Ingénieur de la voie des chemins de Saint-Germain et Versailles.

Le pont détruit le 25 février 1848 (*fig. 6*, *planche III*) était composé de cinq arches, avec piles en maçonnerie et travées en charpente. Le pont donnait passage à trois voies; les travées, de 30 mètres de portée, étaient formées de six fermes en chêne en arc de cercle, d'une section de $1^m,20$ de hauteur, sur $0^m,32$ d'épaisseur, de longerons et pièces de pont; les tympans, composés de croix de Saint-André, supportaient les longerons sur les cintres. Les longerons étaient reliés aux cintres par de grands boulons et des moises normales aux cintres ; ces derniers étaient reliés entre eux par une grande quantité de moises horizontales et par des contrevents. Cet ensemble, d'une grande rigidité lors de la construction, s'étant relâché par suite de l'altération des bois, il a fallu entreprendre les travaux nécessaires pour rendre au pont sa rigidité. En conséquence, on avait ajouté dans trois arches, aux moises horizontales, des boulons passant dans des entretoises en fonte et serrant tous les cintres ensemble, au moyen de fortes rondelles en fonte. Indépendamment de ce travail, on avait, après avoir remplacé les pièces de bois altérées, serré fortement les cintres avec de nombreuses brides.

Lors de la construction du pont, les voies avaient été fixées sur les pièces de pont ; mais celles-ci, exposées trop directement à l'action du poids des machines, en ayant éprouvé une altération rapide, et tendant à se déverser, on enleva les rails et les coussinets ; on couvrit le pont d'une couche de ballast de $0^m,50$, et l'on posa la voie sur ce ballast avec des traverses à la manière ordinaire. On atteignit le résultat que l'on s'était pro-

posé ; l'action du passage des machines fut adoucie et répartie sur une plus grande surface. Mais l'énorme poids du sable dont le pont fut surchargé, poids presque équivalent à celui de la charpente et des voies, changea les conditions d'équilibre du système. En outre, la présence d'une couche épaisse de sable sur le tablier entretint une humidité continuelle qui contribua surtout à l'altération rapide des bois. On avait reconnu ces graves inconvénients et opéré le déchargement d'une partie du sable ; de plus, on devait, aux premiers jours de beau temps, enlever tout le ballast et remplacer la voie sur traverses par une voie sur longrines. Cette voie était en grande partie préparée dans les ateliers de la Compagnie.

Examinons quelles étaient les conditions d'équilibre du pont au moment où l'incendie de la première travée détermina la chute de toutes les autres et celle des quatre piles.

Si nous supposons (*fig. 9, planche* III) la première travée enlevée, la pile n° 1 ne pouvait se maintenir que dans le cas où son moment de stabilité eût été plus fort que le moment de la poussée de la travée suivante ; c'est ce qui n'eut pas lieu. En effet, on a :

Q, poids d'une demi-travée = 206,904 kilog.
L, sa demi-longueur = 15^m 00
H, la hauteur de la flèche = 4. 80

d'où N, poussée de la travée. $= \frac{Q\ L}{2\ H} = \frac{206,904 \times 15}{9,60} = 328,280$ kil.

Le centre de gravité d'une demi-travée est très-sensiblement sur la ligne tangente à l'intrados de l'arc et au milieu de la demi-travée.

Cette force N, qui tend à renverser la pile, agit sur un bras de levier égal à $H = 5^m,40$, hauteur du point d'application de la poussée au-dessus de la ligne de rupture de la pile. On a tiré M, moment de renversement $= N\ H = 323,280 \times 5^m,40 =$ 1,745,712 kilog.

On a P le poids d'une pile $=$ 913,000 kilog. et l sa demi-longueur à la base $= 1^m,70$. D'où M', moment de stabilité $= P\ l =$ 913,000 kilog. $\times$ 1. 70 $=$ 1.552,100 kilog.

D'où l'excédant du moment de renversement ou M — M' = 193,612 kilog.

Les piles ne formaient pas culées ; cet état de choses nous avait été, d'ailleurs, prouvé par ce fait souvent constaté que, lors du passage d'un convoi, les vibrations d'une travée se transmettaient, en partie, aux autres travées, ce qui n'eût pas eu lieu si les piles eussent par elles-mêmes tenu les arches en équilibre.

Si nous appliquons le même calcul au pont déchargé de sable, nous remplacerons dans la formule $\frac{L\ Q}{2\ H} = N$, Q par Q', poids d'une travée sans sable, = 107.171 kilog., d'où N' = poussée dans ce cas = $\frac{107,171 \times 15}{9,60} = 167,455$, d'où M' nouveau moment de renversement = N' H = 904.262 kilog.

Et M' — M = 647,838 kilog. excédant de stabilité.

Ainsi, si le sable eût été enlevé, les piles eussent fait culées, et la chute d'une travée n'eût probablement pas entraîné celle des autres et celle des piles.

La chute a eu lieu de la manière suivante (*fig. 7, planche* III). La première arche étant brûlée, la première pile, tournant sur sa base et poussée sur l'arche suivante, est tombée sur la charpente de la première travée; la partie haute de la pile a été immédiatement mise en morceaux ; mais la partie inférieure aux naissances est tombée et est restée presque en un seul bloc; la deuxième arche a suivi la chute de la première pile et s'est rompue au sommet des cintres, la première partie se reposant sur la pile 1, l'autre tombant sur les enrochements de la pile 2. Cette pile 2 a suivi le mouvement et s'est renversée sur la charpente tombée de la deuxième travée. La troisième travée est tombée comme la deuxième en se divisant en deux morceaux : mais la pile troisième n'étant pas immédiatement tombée, le second morceau de charpente a été entraîné par le courant. La pile 3 a été renversée sur ses enrochements, entraînant la qua-

trième travée, dont les débris sont restés sur place. La pile 4 n'est tombée que plusieurs heures après, recouvrant les débris de la quatrième travée. La cinquième travée, enfin, est tombée partie sur le chemin de halage et partie sur la pile renversée.

Au moment de la chute du pont, les eaux de la rivière étaient très-hautes et le vent très-fort; pendant plusieurs jours il fut impossible de procéder au sauvetage. Le temps s'étant calmé, on commença l'enlèvement des débris en faisant sur les demi-travées des efforts considérables dans le sens du courant, au moyen de cabestans fixés sur la rive et sur des bateaux appuyés sur des ancres. On parvint à entraîner ainsi quatre demi-travées, qui n'avaient pas été recouvertes par la maçonnerie écroulée.

On se trouvait dans les conditions les plus difficiles pour le rétablissement du passage. La position du pont d'Asnières, en avant de la station, de plusieurs travaux d'art, et surtout de l'embranchement de Versailles, la proximité du pont de la route, la hauteur des remblais aboutissant de chaque côté au pont, la présence de plusieurs constructions contre le pied même des remblais, rendaient impraticable l'exécution du pont de service en dehors de l'axe de l'ancien pont, soit en aval, soit en amont.

D'un autre côté, l'encombrement de la rivière était tel qu'on ne pouvait avoir aucune donnée certaine sur la position des points d'appui; les sondages imparfaits que la hauteur et la rapidité des eaux avaient permis de faire, avaient montré que les palées du pont de service ne pouvaient être placées à des écartements réguliers, et que les portées varieraient, d'une travée à l'autre, de 12 à 20 mètres. L'importance des services à rétablir imposait l'obligation de se mettre immédiatement à l'œuvre; on ne pouvait attendre pour commencer les travaux que la rivière fût déblayée.

En résumé, le pont de service devait remplir les conditions suivantes :

1° Etre commencé immédiatement sur le chantier;

2° Etre élevé dans l'axe même de l'ancien pont;

3° Pouvoir s'appuyer sur des palées écartées d'une manière variable entre 12 mètres, 20 mètres, et même 30 mètres;

4° Servir à la construction d'un pont définitif en fer ou en fonte, de telle manière que la substitution de l'un à l'autre pût se faire sans interruption de service;

5° Présenter sous les travées une hauteur de 8m.50 au moins au-dessus de l'étiage;

6° Présenter une rigidité suffisante pour supporter en même temps le pont définitif en construction et le poids des convois marchant à grande vitesse.

Des considérations qu'il n'est pas besoin de développer ici avaient fait adopter, pour le pont définitif à quatre voies, un système de poutres rectangulaires en tôle de 2m.50 de hauteur à la section; la charpente provisoire devait être combinée en conséquence, et d'ailleurs supporter trois voies.

Les différentes conditions à remplir ont conduit à adopter un système de charpente se rapprochant de ceux employés en Amérique. On sait que ces systèmes peuvent se réduire à deux principaux: les ponts à treillage en madriers de Town, et les ponts en contre-fiches successives du colonel Long. Les premiers empruntent leur rigidité à une très-grande quantité d'assemblages, et sont, par conséquent, d'une déformation assez facile. Ils peuvent, du reste, par leur continuité uniforme, reposer sur des points d'appui inégalement espacés. Les seconds présentent un emploi plus judicieux des bois; mais ils demandent une division de points d'appui uniformes, ou, au moins, connus à l'avance: les longerons inférieurs et supérieurs sur lesquels les poussées et les tractions sont reportées sont moisés et présentent un grand nombre d'assemblages susceptibles de jeu.

Le système adopté à Asnières participe des ponts à treillage en ce qu'il permet, au moyen de croix de Saint-André, de placer indistinctement les points d'appui, et par le mode de travail des bois il tient beaucoup des ponts du colonel Long.

Il diffère de ces derniers en ce que les longerons inférieurs et supérieurs sur lesquels se reportent les composantes horizontales des charges, sont composées de poutres pleines, reliées et serrées entre elles par des étriers, et présentant aux efforts de poussée et de traction une très-grande résistance, et en ce que les composantes verticales sont transmises par boulons, étriers en fer et entretoises en bois, au lieu de l'être uniquement par des assemblages de moises. L'emploi des étriers en fer, qui constitue le caractère particulier de ce système, a permis de réduire considérablement les assemblages et d'augmenter ainsi la durée de la rigidité du pont.

Voici la description détaillée de la charpente :

(*Planche IV, figure 1.*) Ferme en élévation, et coupe longitudinale.

LL Longerons supérieurs composés de deux poutres superposées de $0^{m},30$ d'équarrissage, reliées entre elles par des brides en fer BB et des clefs en cœur de chêne *cc*.

L'L' Longerons inférieurs, semblables aux longerons supérieurs.

PPP Poteaux maintenant l'écartement des longerons, et pénétrant dans eux, à leur extrémité, de 10 centimètres; ils supportent aussi la poussée des contrefiches en croix de Saint-André, et la transmettent sur les longerons, CC, contrefiches en croix de Saint-André.

EEE Étriers en fer serrant les longerons contre les poteaux, et maintenant leur écartement *ll*...; *l'l'* longerons moisés assurant les contrefiches contre le pied des poteaux, et agissant aussi comme longerons ; BB brides.

MM, M'M' Moises transversales vues par bout.

(*Figure 2.*) Coupe suivant PQ (*figure 1*).

O Chapeau des palées sur lesquelles reposent les fermes.

FF Longerons des petites fermes latérales destinées à porter, comme échafaudage, une ferme définitive et composée seulement d'un longeron en trois pièces superposées et reliées à la moise M' par deux liens F'F' et deux moises pendantes F''F''.

MM Moises transversales supérieures reliant la partie supérieure des fermes et supportant les longrines des trois voies du pont provisoire, ainsi que le plancher supérieur et le garde-corps.

MM' Moises transversales inférieures reliant la partie inférieure des différentes fermes provisoires et devant porter les fermes définitives pendant leur construction, ainsi qu'un plancher de service.

VV Contrevents en croix de Saint-André; ils sont placés entre les moises transversales supérieures et s'opposent aux mouvements qui pourraient se produire dans le plan horizontal.

KK Contrefiches transversales en croix de Saint-André, maintenant les fermes dans le plan vertical, et reportant la charge d'une ferme sur l'autre.

QQ Longrines de la voie, reposant sur les moises transversales au moyen de tasseaux T, et sur les contrevents.

GG Garde-corps très-léger pour les ouvriers de service.

O' Tasseaux fixés sur les chapeaux pour entretoiser les longerons inférieurs et empêcher leur déversement. Ces tasseaux sont composés de quatre épaisseurs de madriers chevillés entre eux, dont les deux épaisseurs intérieures sont disposées en diagonales. Aux extrémités, sur les culées, la partie supérieure des fermes est fortement amarrée avec la maçonnerie, afin que tout l'ensemble résiste comme pièce encastrée. Les joints des longerons et des moises longitudinales sont consolidés par des plates-bandes en fer, et dans les plus grandes parties, la partie inférieure du pont est contreventée par de grands tirants en fer.

Les palées n'offrent rien de bien particulier dans leur construction. Elles sont de deux genres :

1° Les palées sur piles reposant sur les assises inférieures, non renversées, des anciennes piles ;

2° Les palées sur pilots placées dans l'intervalle des piles, sur les points où l'encombrement a permis de planter des pilots.

La hauteur des eaux, à l'époque du levage du pont, n'a pas permis d'établir les chapeaux des basses palées à un niveau

assez bas; c'est pourquoi il a été nécessaire de les contrebuter, à l'aval, par des arrière-palées en pilots inclinés, et, à l'amont, en les reliant au brise-glace. Tous les pieux ont, en outre, été moisés et contreventés à la baisse des eaux.

Telles sont les dispositions qui ont permis de commencer dès les premiers jours de mars les travaux du pont provisoire, qui a été livré à la circulation le 15 juin. Dans cet intervalle, les grandes eaux ont fait perdre trente-cinq jours; il reste pour le temps de travail soixante-cinq jours, dont vingt-trois pour le levage.

Détermination des dimensions des fermes.

Dans une ferme du système exécuté, tous les efforts au milieu sont convertis en traction sur le longeron inférieur, et en poussée sur le longeron supérieur. L'ensemble peut être considéré, comme résistance, comme un solide ayant un axe neutre passant au centre de figure, et dont la résistance est déterminée par la formule $F = \frac{R\,a\,(b^3 - b'^3)}{6\,b}$, dans laquelle b = la hauteur totale, b' la hauteur de l'évidement, a l'épaisseur de la ferme.

La résistance est proportionnelle au carré de la hauteur b. Il fallait donc lui donner toute la dimension que les conditions à remplir permettraient, la hauteur b' dépendant de celle des fermes définitives. C'est ainsi que les dimensions b et b' ont été déterminées à $5^m,25$ et 2,85 par les données mêmes du projet.

Le calcul ne pouvait déterminer que la dimension a.

Quoique les fermes fussent amarrées à leurs extrémités, ce qui forme un encastrement, nous les avons considérées comme appuyées. Dans cette hypothèse, l'expression de F en fonction de la longueur des travées et de la charge est donnée par la formule $F = \frac{P\,L}{4}$, d'où $\frac{P\,L}{4} = \frac{R\,a\,(b^3 - b'^3)}{6\,b}$, et $a = \frac{6\,b\,P\,L}{4\,R\,(b^3 - b'^3)}$.

Nous avons calculé la valeur de a pour une portée de $30^m,00$, et en donnant au coefficient R un dixième de la charge de rupture, soit 60 k. par cent. carré de section. La charge réduite P supposée au milieu de la ferme est de 40.000 k. ainsi composée.

Poids de la charpente et des voies pour une ferme sur 30 mètres.	28,920 k.
Id. id. pour une ferme définitive sur 30 mètres..	23,340
Poids d'une machine et d'un tender.	28,000
	80,260 k.
Charge uniformément répartie, soit, au milieu . .	40,000

On aura donc :

P=40,000 k., R=60, L=3,000, b=525, b^3=144,703,125, b'^3=23,149,125. $b^3-b'^3$=121,455,000; d'où $a=\frac{378,000,000,000}{29,149,200,000}$ =13, et, eu égard aux joints qui diminuent de moitié la résistance, a = 26 centimètres. On a donné $0^m,30$, afin que les bois refendus puissent fournir des traverses de voie après l'exécution du pont définitif.

Dans l'exécution, on a pu réduire à 23 mètres les plus grandes portées : aussi a-t-on obtenu une très-grande rigidité.

Après que le passage de quelques machines eut consolidé et resserré les assemblages, on a fait passer simultanément plusieurs machines, et il n'en est résulté que des flexions non permanentes de 6 à 7 millimètres. Le passage des convois ordinaires ne donne lieu qu'à des flexions de 3 à 4 millimètres : c'est l'élasticité que l'on obtient dans les ponts en arc de cercle.

Nous donnons plus loin le métré général de la charpente et de la ferrure du pont au-dessus des points d'appui.

Le cube total du pont à trois voies, palées et fermes d'échafaud non comprises, est de 940 stères pour trois voies de 168 mètres de longueur. Le cube de l'ancien pont était, pour la même longueur, de 1,050 stères. Ainsi, sous le rapport de l'emploi des bois, le système adopté ne le cède pas à celui de l'arc de cercle. Il a sur lui l'avantage de n'exercer sur les points d'appuis que des pressions verticales, d'admettre facilement des largeurs inégales des travées, et, enfin, de pouvoir être exé-

cuté avec une très-grande rapidité. Le pont en arc de cercle est plus simple et plus durable; mais, lorsque les conditions indiquées plus haut devront être remplies préférablement à toutes autres, nous pensons qu'il sera avantageux d'employer le système américain avec les modifications adoptées pour le pont de service d'Asnières.

Lu à la Société des ingénieurs civils le 31 août 1848.

DÉSIGNATION DES PIÈCES.	NOMBRE de PIÈCES.	DIMENSION.			POIDS ou CUBE.
		LONGUEUR	HAUTEUR.	LARGEUR.	
Charpente, non compris les fermes d'échafaud.					
Longerons L et L', joints compris	8	173^{m}00^{c}	0^{m}60^{c}	0^{m} 30^{c}	249^{m}42^{c}
Moises L et L', joints compris.....	16	173 00	0 30	0 15	124 56
Poteaux verticaux P	168	4 25	0 30	0 30	64 18
Croix de Saint-Andre C..........	328	5 50	0 30	0 30	162 36
Moises M.......................	84	11 20	0 45	0 30	42 34
Moises M'......................	84	15 50	0 15	0 30	58 55
Croix de Saint-André K..........	168	4 25	0 25	0 25	44 69
Croix de Saint-Andre K..........	84	4 60	0 25	0 25	24 11
Contrevents V..................	168	4 60	0 20	0 30	46 36
Contrevents V	84	4 90	0 20	0 30	25 42
Tasseaux T.....................	126	516 70	0 25	0 20	15 69
Garde-corps...........	»	»	»	»	6 86
Plancher superieur..............	»	170 00	0 06	7 00	79 56
Cube total, échafaud non compris.............					943^{m}50^{c}
Fermes latérales d'échafaudages.					
Longerons F, joints compris......	2	173^{m}00^{c}	0^{m}90^{c}	0^{m}30^{c}	93^{m}42^{c}
Liens F'...	168	0 90	0 20	0 20	5 45^{c}
Moises verticales F''..	168	1 10	0 30	0 20	9 98
					108^{m}85

DÉSIGNATION DES PIÈCES.	NOMBRE de PIÈCES.	DIMENSION. LONGUEUR	HAUTEUR.	LARGEUR.	POIDS ou CUBE.
Ferrures, échafaud non compris.					
Grands étriers E	168	5m37c	D—0m04c	»	18401k00
Plates-bandes de ces étriers	336	6 46	D—0 08	0m040c	3860 00
Brides B	336	0 60	D—0 06	0 015	6185 20
Chapeaux de ces brides	336	0 46	D—0 08	0 040	3860 00
Boulons serrant les moises *l* et *l'*	640	0 54	D—0 03		2392 00
Boulons des croix de Saint-André C	164	0 50	D—0 03	»	432 00
Boulons des moises M et M'	840	0 46	D—0 03	»	2958 00
Boulons des croix de Saint-André K	126	0 30	D—0 03	»	333 00
Boulons des contrevents V	126	0 30	D—0 03	»	333 00
Plates-band. pour joints de longerons	200	1 50	0 10	0 015	3465 00
Boulons pour joints de longerons	200	0 17	D—0 15	»	55 94
Vis pour joints de longerons	400	0 12	D—0 10	»	24 00
Plates-bandes pour joints de moises	200	1 50	0 08	0 010	1848 00
Boulons pour joints de moises	200	0 15	D—0 14	»	47 95
Vis pour joints de moises	400	0 12	D—0 10	»	24 00
					44219k09
Ferrures des fermes d'échafaud					
Brides X	168	0m90c	0m60c	0m015c	3630k64
Boulons de moises verticales	168	0 70	D—0 30	»	685 50
Boulons sur les moises transversales	336	0 46	D—0 03	»	903 00
					5219k14

IMPRIMERIE CENTRALE DES CHEMINS DE FER, DE NAPOLÉON CHAIX ET Cie.

Planche 1

ar bout

Mode de suspension du tube.

m

b

f

h

h

e

c

m

n

b

r

0,15

p

q

Echelle 0,05 pour mètre

Planche 1

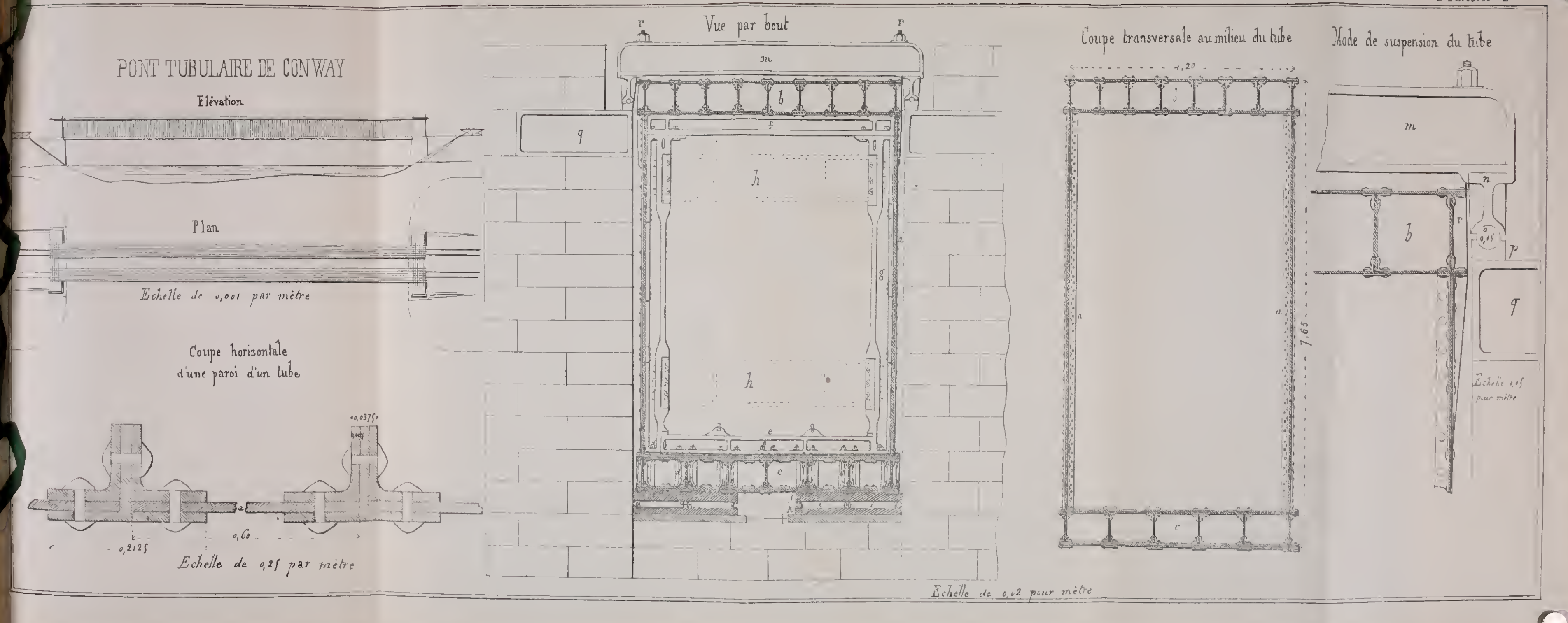
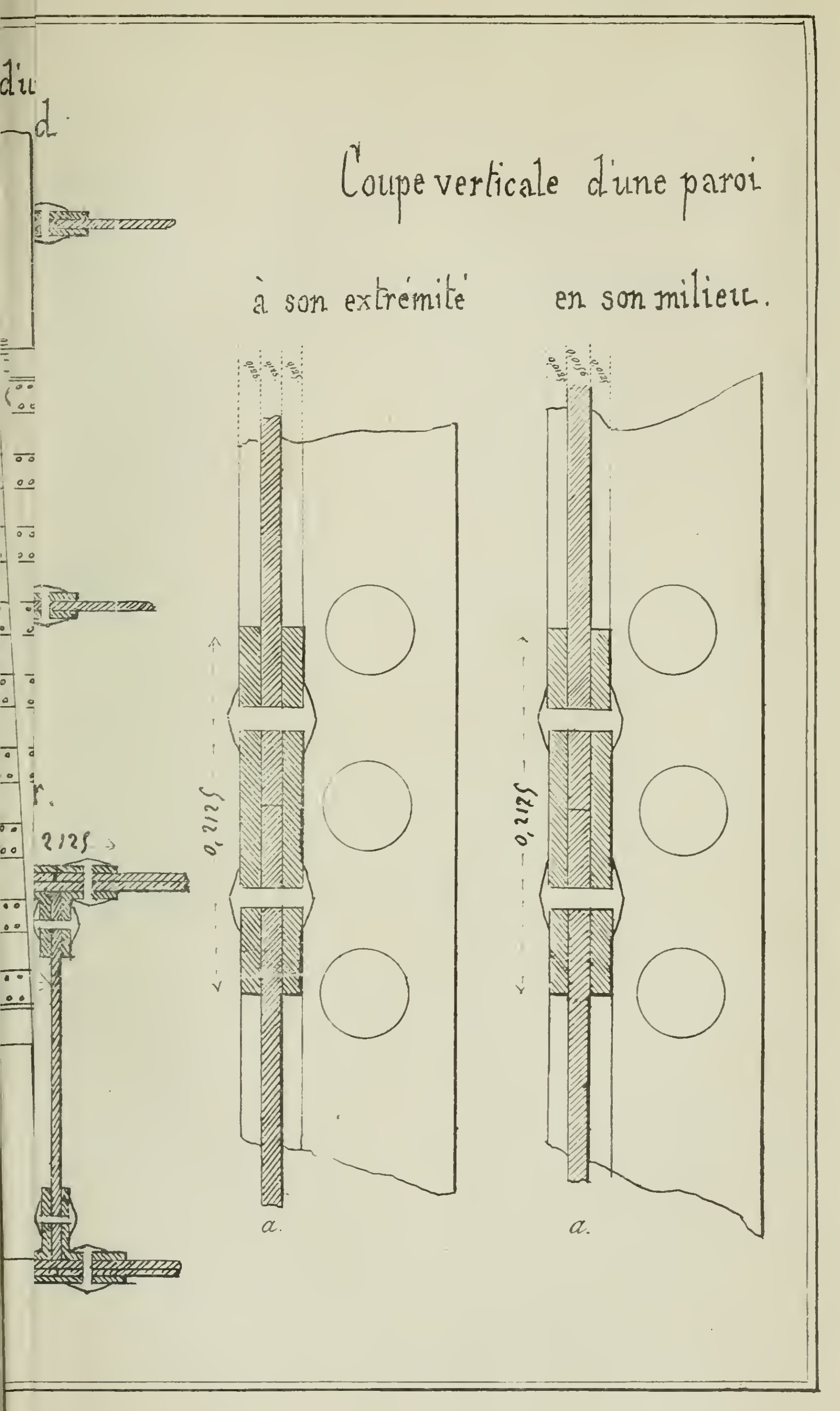
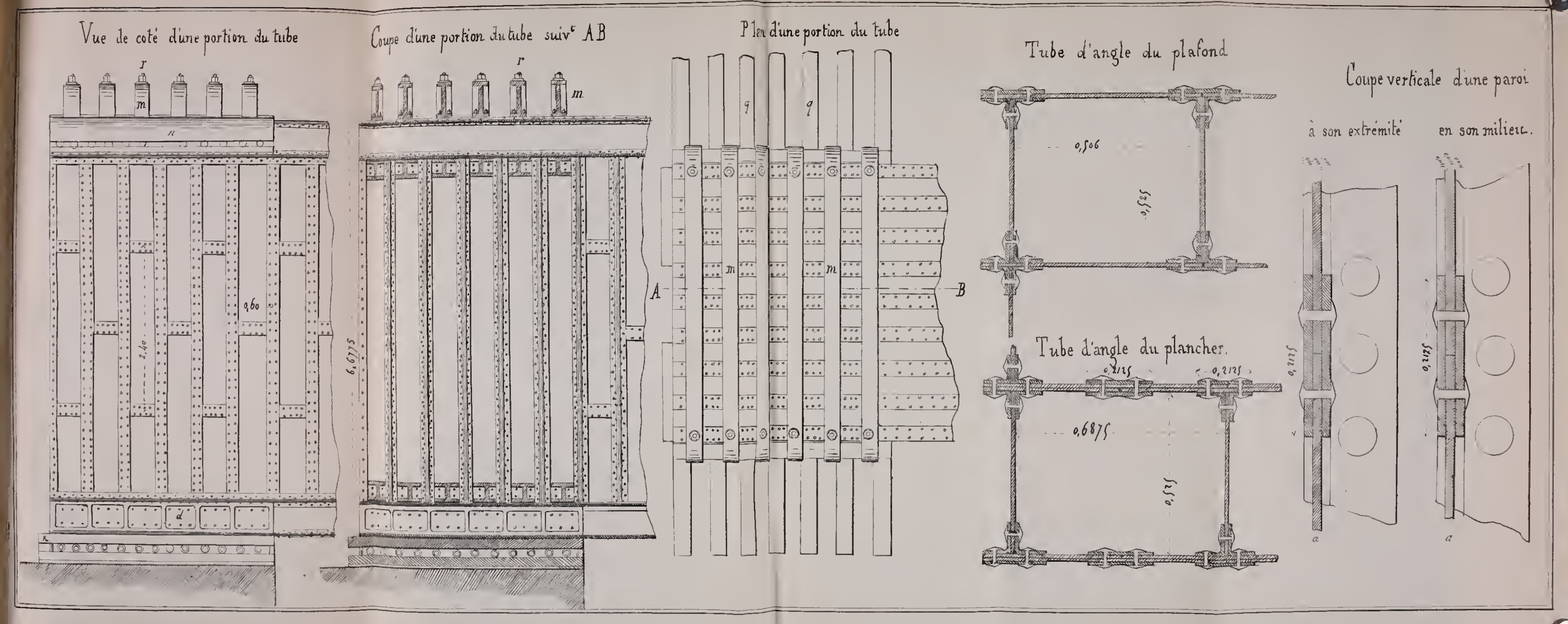
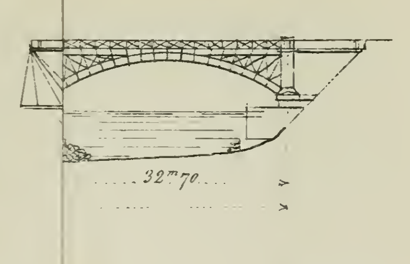
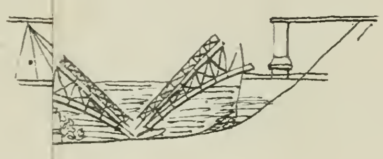

PONT TUBULAIRE DE CONWAY
Élévation
Plan
Echelle de 0,001 par mètre
Coupe horizontale
d'une paroi d'un tube
0,0375
0,2125
0,60
Echelle de 0,25 par mètre
Vue par bout
m
b
q
h
h
e
c
g
Coupe transversale au milieu du tube
4,20
7,65
b
a
a
c
Mode de suspension du tube
m
n
b
r
p
q
0,15
Echelle 0,5 pour mètre
Echelle de 0,02 pour mètre

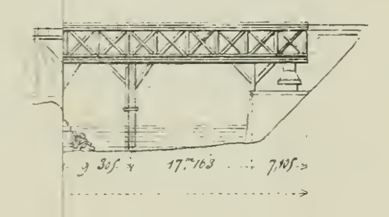
Planche II


Coupe verticale d'une paroi
à son extrémité
en son milieu.
0,2125
0,2125
a.
a.

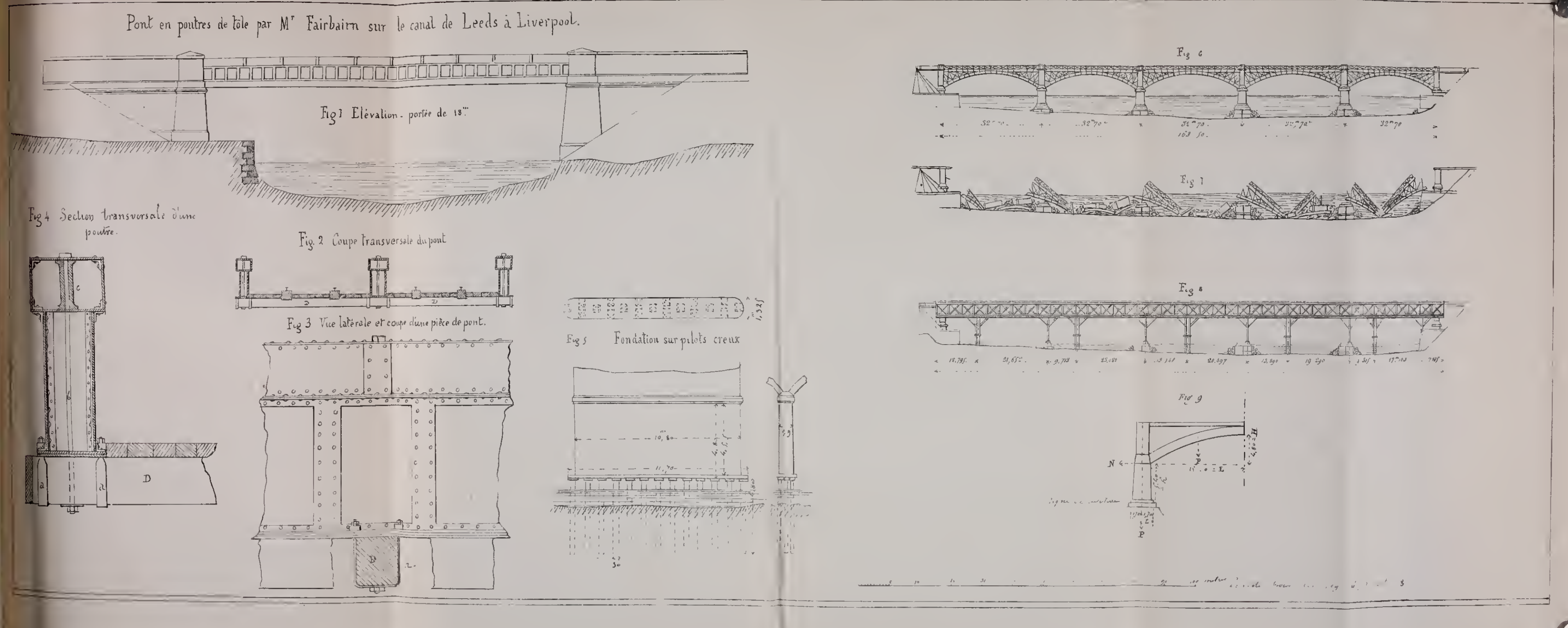

Vue de coté d'une portion du tube
Coupe d'une portion du tube suivᵗ AB
Plan d'une portion du tube
Tube d'angle du plafond
Coupe verticale d'une paroi
à son extrémité
en son milieu.
Tube d'angle du plancher.
r
m
n
d
0,60
2,40
6,6775
q
A
B
0,506
0,525
0,2125
0,6875
a







6, 7 et 8.


Pont en poutres de tôle par Mr Fairbairn sur le canal de Leeds à Liverpool.
Fig 1 Élévation - portée de 18m
Fig 4 Section transversale d'une poutre.
Fig. 2 Coupe transversale du pont
Fig 3 Vue latérale et coupe d'une pièce de pont.
Fig 5 Fondation sur pilots creux
Fig 6
Fig 7
Fig 8
Fig 9

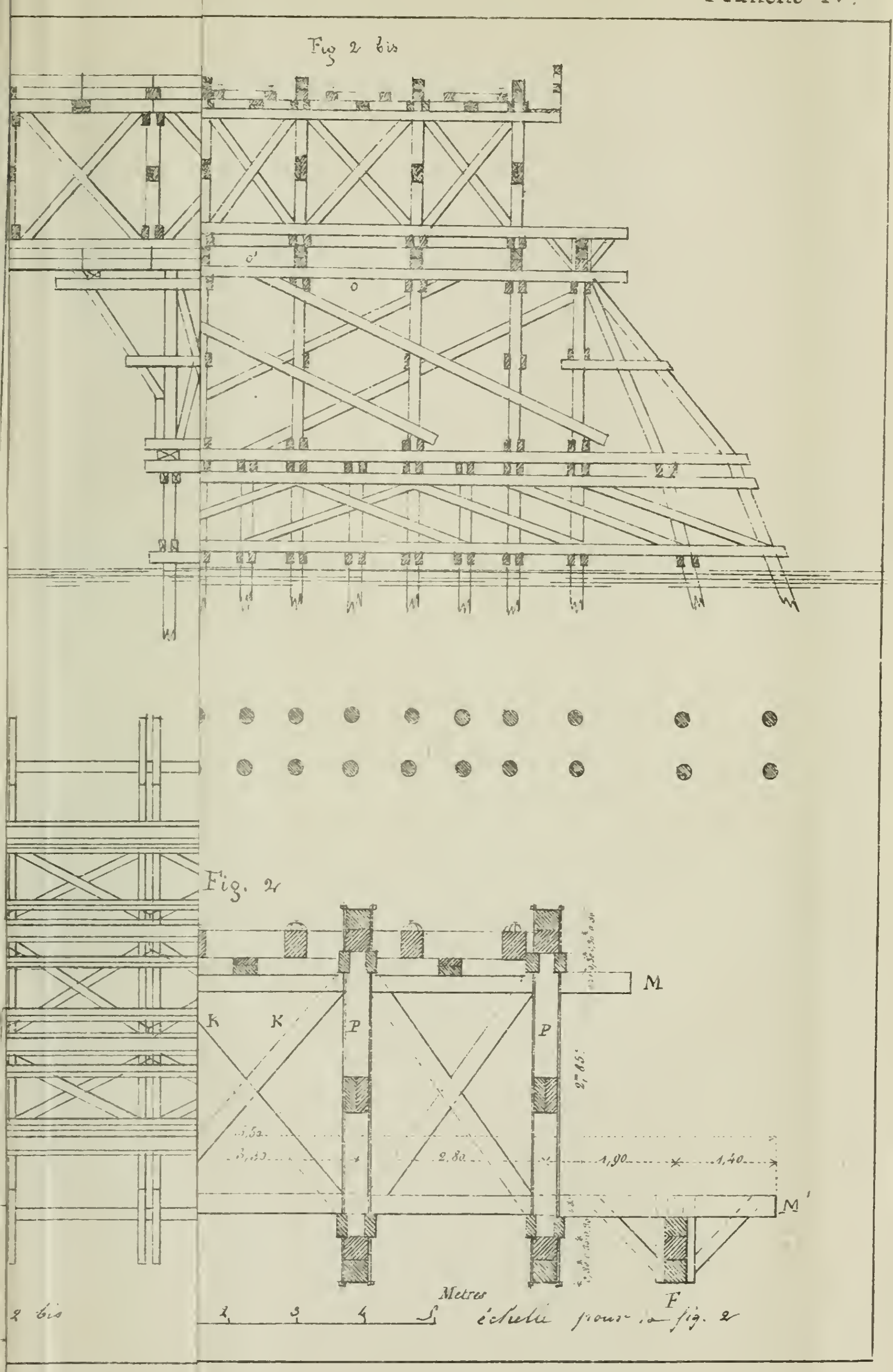
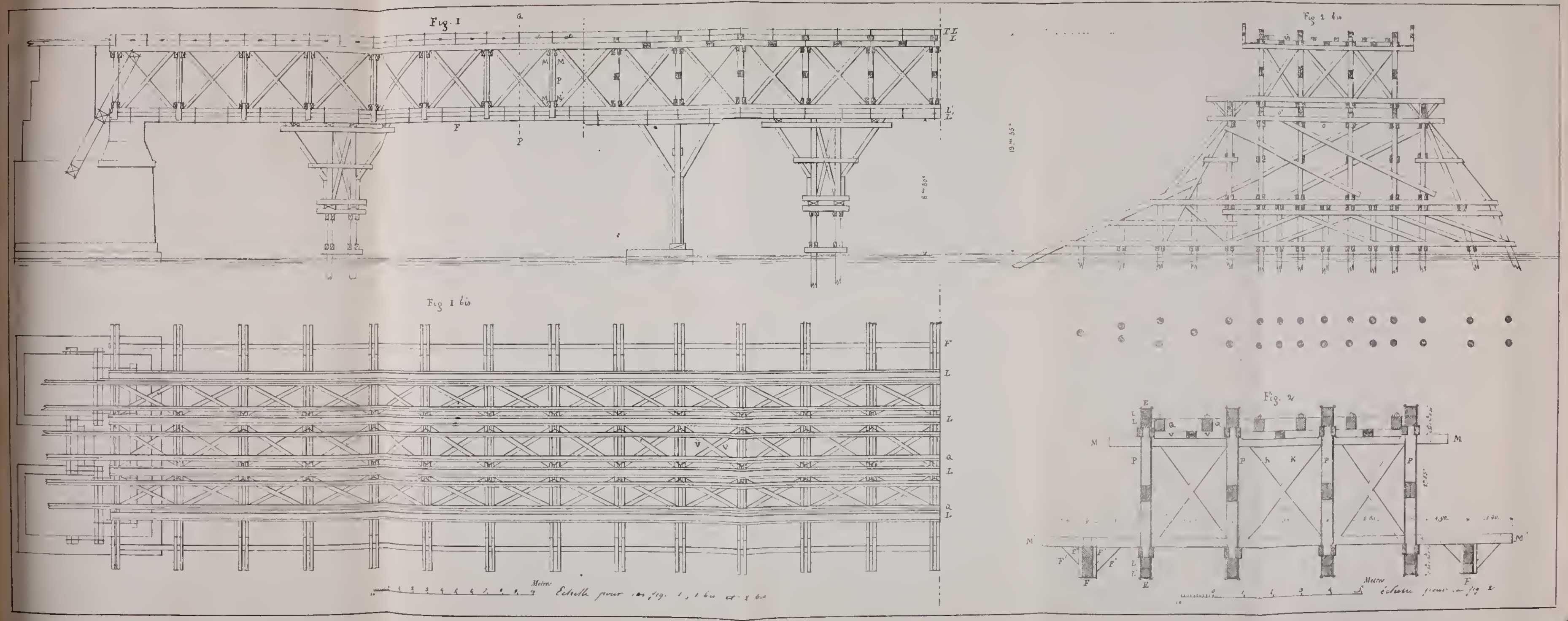


Fig 2 bis
o'
o
Fig. 2
M
K
K
P
P
2m,85
3,30
2,80
1,90
1,40
M'
F
Metres
1
3
4
5
échelle pour la fig. 2
2 bis


Fig. 1
Fig. 1 bis
Fig. 2 bis
Fig. 2
Echelle pour les fig. 1, 1 bis et 2 bis
échelle pour la fig. 2
Metres

MÉMOIRES

ET

COMPTE-RENDU DES TRAVAUX

DE LA

SOCIÉTÉ CENTRALE DES INGÉNIEURS CIVILS

(Octobre, Novembre, Décembre 1848.)

N° 3.

Cher confrère,

Le trimestre qui vient de s'écouler a encore été en grande partie consacré à la discussion du mode de recrutement du corps des ponts et chaussées et des mines. Le bureau de la Société a été admis à présenter à M. le Ministre des travaux publics, les observations qui vous ont été antérieurement envoyées. Le Ministre a été très-bienveillant, et s'il fallait juger du succès de nos réclamations sur l'accueil que nous avons reçu, il ne faudrait pas désespérer de la cause que nous soutenons; mais nous ne voulons nous faire aucune illusion, et nous savons de quelles difficultés nous entourent les précédents administratifs et le monopole centralisateur. La principale objection qui nous ait été faite par M. le Ministre, c'est que, si l'on proclamait l'accession de tous les citoyens aux fonctions les plus élevées dans les travaux publics, on ouvrirait ainsi la porte aux suggestions et aux influences de la faveur et de l'intrigue; que les issues seraient bientôt envahies et que le gouvernement serait débordé. Cette objection ne peut être faite, vous l'avez compris, que par ceux qui n'ont pas lu notre brochure et qui ne connaissent pas l'opinion de la grande majorité des membres de notre Société; car nous n'avons ja-

mais demandé la désorganisation de l'ancien corps royal; ce que nous voulons, ce que nous avons demandé, c'est sa réorganisation à un point de vue démocratique, avec toutes les difficultés d'un concours, et toutes les garanties de capacité et d'intelligence qui, loin de donner carrière à l'intrigue, en rendent à jamais les efforts impuissants, en ne récompensant que le mérite et les services rendus.

Tels sont les principes qui dominent dans notre livre. — Tous les bons esprits en ont été frappés. — La présentation par le gouvernement du projet de décret du 31 août, et la proposition déposée le 24 du même mois par quatre membres de l'Assemblée nationale, a appelé l'attention des ingénieurs de l'État. Ils n'y ont vu qu'une atteinte à l'École polytechnique qu'on n'attaque pas, et les ingénieurs généraux et divisionnaires ont déposé en même temps que nous, entre les mains du comité des travaux publics, une brochure dans laquelle ils réclament le *statu quo*, et repoussent toute analogie entre les conducteurs et les ingénieurs.

M. Stourm, dans le rapport qu'il a présenté à l'Assemblée, le 17 novembre, au nom du comité des travaux publics, rapport que nous croyons devoir mettre sous vos yeux comme annexe à notre compte-rendu, a fait justice de leurs prétentions.

Le projet de loi du comité, ainsi que vous pourrez le reconnaître, est loin de satisfaire à nos justes réclamations, et il y a lieu d'espérer que lorsque l'on étudiera l'organisation générale des travaux publics, soit dans l'Assemblée actuelle, soit dans l'Assemblée législative prochaine, on reconnaîtra qu'il faut apporter des modifications plus radicales que celle de l'admission des conducteurs après un certain temps de service. Cette admissibilité est sans doute une satisfaction donnée au principe du progrès, mais c'est là un résultat incomplet; tout le monde le comprend. Ce qui arrivera dans un avenir plus ou moins rapproché; ce qu'il est impossible d'éviter, si l'on suit les lois immuables de perfectibilité, c'est que l'École polytechnique sera tôt ou tard assimilée à l'École normale, et que ses élèves n'auront, pour

leur admission dans les écoles d'application, d'autre avantage qu'une instruction gratuite qui leur en facilitera l'accès par concours, et qu'il sera loisible aux hommes qui n'auront pas suivi la même voie, mais qui auront acquis ailleurs les connaissances théoriques et pratiques qui font l'ingenieur, de leur disputer l'honneur de servir l État.

La Société doit redoubler d'efforts pour arriver à ce résultat et se dévouer énergiquement à cette cause. Dans l'admissibilité de toutes les capacités, de tous les talents aux fonctions de l'État, elle poursuit un but tout patriotique, l'indépendance de l'art qu'enlace si étroitement et que comprime si fortement l'esprit de corps et les habitudes routinières de l'administration des travaux publics, et l'avénement d'une pensée directrice qui accorde une protection éclairée à ce que l'expérience a consacré, et se montre jalouse de signaler et d'encourager l'esprit d'invention et d'initiative qui a élevé si haut la fortune et la gloire de l'Angleterre.

Constatons d'ailleurs que dans le rapport de M. Stourm il est établi d'une manière irréfragable que la loi n'oblige pas l'État à choisir exclusivement ses ingénieurs parmi les élèves de l'École polytechnique seule, et hatons de tous nos efforts le moment où, le gouvernement sortant du système d'exclusion que l'influence du corps des ponts et chaussées et des mines lui a fait subir jusqu'à present, entre dans la voie libérale à laquelle le comité des travaux publics l'invite par l'organe de son rapporteur, et utilise les talents qui se produisent en dehors du corps des ingénieurs de l État en appelant les ingénieurs civils qui se seront créé une haute reputation, à exécuter quelques-uns de ses travaux et à siéger dans le Conseil des travaux publics.

Espérons que ce conseil sera entendu, que la pensée libérale qui l'a inspiré sera consacrée par la loi d'organisation des travaux publics, et qu'elle était partagée par le gouvernement quand le Ministre des travaux publics deposait, dans la séance du 27 décembre dernier, l'arrêté qui retirait le projet de loi re-

latif aux conducteurs des ponts et chaussées. comme devant rentrer dans le projet de loi plus général de l'organisation des ponts et chaussées.

Votre Société s'est occupée ensuite de l'instruction professionnelle mise à son ordre du jour, pour être traitée ultérieurement; et sur l'invitation de M. le Président, il a été fait appel au zèle des membres de la réunion qui voudraient bien faire des cours publics et gratuits, destinés à apprendre aux ouvriers leur profession. Cet appel n'a pas été fait en vain ; plusieurs de nos confrères se sont présentés spontanément, et nous nous faisons un devoir de consigner ici leurs noms et une partie de leurs observations.

M. Rouget de l'Isle propose de faire un cours soit sur la *géométrie appliquée aux arts et métiers*, soit sur les *procédés de teinture et d'impression sur étoffes*. Il pense que chaque professeur devra faire au moins deux cours par semaine, et pendant dix mois consécutivement; que le programme des cours devra être arrêté et discuté par les professeurs proposés, et par les membres du bureau de la Société des ingénieurs civils ; que la méthode d'enseignement devra être purement expérimentale et démonstrative, et dégagée des longs développements scientifiques qui ne sont pas à la portée de l'intelligence pratique de l'ouvrier.

M. Ganneron pense que le bienfait le plus précieux que puisse recevoir aujourd'hui la classe ouvrière, c'est la moralisation et l'instruction, et il offre sa coopération individuelle, en faisant un cours sur les *procédés pratiques de fonderie.*

M. Albrizio, qui a fondé en 1840 une école populaire dans le département de la Corrèze, se propose pour faire un cours de *géométrie descriptive et de ses applications à la coupe des pierres et du bois, à la perspective et à la théorie des ombres.*

M. Arson pense qu'il faut surtout rechercher, dans l'enseignement professionnel, les sujets dont l'usage est le plus nécessaire aux ouvriers, dont l'application leur sera le plus immédiatement et le plus généralement utile, et dont, enfin, l'enseignement exigera le moins de préparation, et il consent à faire un cours de

dessin linéaire entendu de la manière suivante. Il renoncerait à faire des dessinateurs de profession, mais il voudrait amener très-promptement les ouvriers à comprendre et à interpréter les dessins qu'on leur livre pour l'exécution de leurs travaux, et à faire nettement et rapidement ceux dont ils auront besoin pour rendre leurs pensées. Il obtiendrait, dit-il, ce résultat, d'abord, en plaçant sous les yeux des élèves les objets matériels à côté des dessins plus ou moins conventionnels qui les représentent; ensuite, en les exerçant au lever du croquis devant servir à la mise au net. Il ajoute que si le temps à consacrer à cet enseignement était moins limité, il serait utile et qu'il se proposerait de faire un cours de *mécanique appliquée*, dans lequel il s'efforcerait de vulgariser les principes fondamentaux de la mécanique rationnelle, sans avoir recours à des démonstrations mathématiques, et d'en faire comprendre la valeur, en suivant leurs applications dans les principaux types de machines et appareils qu'on rencontre le plus fréquemment dans l'industrie. Enfin, il proposerait aussi de faire un cours sur l'*éclairage au gaz*.

M. Benard s'est présenté pour faire un cours de *mathématiques appliquées*.

M. Corot, un cours sur l'*hydraulique*.

M. Scribe, un cours de *chimie industrielle*.

M. Beaumont, un cours sur la *construction des machines*.

Après s'être livrée à ces études, la Société a eu à s'occuper des travaux faits par plusieurs de ses membres.

M. Lacambre a fait hommage à la Société de deux notices sur le chauffage de la nouvelle station du Nord à Bruxelles, et sur les différents procédés de chauffage employés dans les édifices et établissements publics. L'assemblée a décidé que des remerciements seraient adressés à M. Lacambre, qui serait invité à vouloir bien faire connaître les données d'exécution de ses procédés. Une commission, composée de MM. Ch. Callon, Léonce Thomas, Grouvelle et d'Hamelincourt, a été nommée à

l'effet de faire connaître à la Société les extraits dont on doit voter l'insertion.

MM. Callon et Laurens ont fait hommage à la Société d'un livre intitulé : *De l'organisation de l'industrie*, application à un projet de société générale des papeteries françaises. Des remerciements leur ont été votés. Le bureau a décidé qu'un compte-rendu bibliographique serait fait par M. Victor Bois, l'un des secrétaires. Ce travail a été lu, dans la séance du 21 décembre, et nous l'annexons à la suite des mémoires dont l'impression a été votée pendant le trimestre qui vient de s'écouler.

Ces mémoires sont au nombre de trois.

L'un, de M. G. Gayrard, sur la méthode de tracé suivie pour le piquetage de la ligne d'axe du chemin de fer de Paris au Havre et à Dieppe.

Le second a été traduit de l'anglais par M. Yvert, et consiste dans l'examen d'un batardeau portatif, employé surtout dans la construction des phares et des autres ouvrages en mer, par Thomas Stevenson.

Le troisième est l'extrait, fait par M. Ch. Callon, d'un mémoire inséré dans le numéro de septembre 1848 du *Journal des Architectes et des Ingénieurs anglais,* sur la flexion dynamique des fermes des ponts de chemins de fer.

M. le major Poussin, ministre plénipotentiaire de la République française aux Etats-Unis d'Amérique et membre de notre Société, lui a fait hommage du recueil des Patentes américaines (année 1847), et a écrit une lettre pour se mettre à la disposition des membres de la Société.

M. G. Gayrard fait hommage à la Société de trois autres volumes du même recueil des Patentes américaines, comprenant les années 1845 et 1846, et la table générale des Patentes depuis 1790 jusqu'à 1847. Il remet encore sur le bureau deux volumes de l'ouvrage de M. Béchard, représentant du peuple, sur la centralisation de la France. Des remerciements leur ont été votés.

M. Poupé a présenté une note sur le décintrement des voû-

tes et sur l'emploi des chaînes en pierre de taille dans l'intérieur des voûtes biaises.

M. Mathieu a présenté une note sur la fabrication des essieux et des bandages de roues pour wagons, tenders et locomotives.

Votre bureau s'est préoccupé vivement et avec persévérance de l'emploi et du placement de ceux de nos confrères qui sont maintenant sans position. M. Priestley a mis à la disposition des membres de la Société deux places, l'une de professeur de physique, chimie et minéralogie à Fribourg, en Suisse ; l'autre de sous-directeur dans une papeterie à cinquante lieues de Paris. Ces deux places ont été données immédiatement à deux de nos confrères, dans la spécialité desquels elles rentraient ; en outre, une commission permanente de placement a été créée ; elle se compose de MM. Eug. Flachat, président, Vuigner et Callon, vice-présidents, Laurens, Victor Bois, Edwards et Priestley. .

Nous avons enfin à vous faire connaître que, dans la dernière séance du mois de décembre 1848, qui est, aux termes des statuts, une assemblée générale semestrielle, le trésorier a soumis à l'approbation de la Société les comptes du semestre écoulé. Ils ont été approuvés à l'unanimité, et il résulte du rapport du trésorier que l'avenir financier de la Société est assuré pour l'année 1849.

La séance du 21 décembre a été consacrée aussi à l'élection des membres du bureau et du comité par appel nominal, au scrutin secret et à la majorité simple pour tous les membres, excepté pour le président. Le bureau en exercice a présidé à cette élection et a fait le dépouillement du scrutin. M. Eugène Flachat a été réélu par acclamation à l'unanimité et sans scrutin, président pour l'année 1849. — M. Priestley, trésorier de la Société, a été réélu au scrutin à l'unanimité.

Enfin, le dépouillement général du scrutin a donné les résultats suivants, et le bureau en exercice a proclamé pour l'année 1849:

Membres du Bureau :

M. Eugène Flachat, président; MM. Ch. Callon, Ém. Vuigner, vice-présidents; MM. Victor Bois, Ad. Bellier, G. Gayrard, secrétaires; M. Priestley, trésorier.

Membres du Comité :

MM. Grouvelle, Petiet, Edwards, Léonce Thomas, Nozo, Faure, Laurens, Polonceau, Paul Seguin, Degousée, Yvon-Villarceaux.

Enfin les conclusions suivantes, modifiant les statuts, ont été adoptées dans la même séance :

Sur la proposition de M. Callon, à partir du 1er janvier 1849, la cotisation annuelle des membres non résidans à Paris est réduite à 12 francs.

Sur la proposition de M. Priestley, pour la même année 1849, le bureau est autorisé à ne publier que quatre comptes-rendus au lieu de six qu'exigent les statuts.

Veuillez agréer, cher Confrère, l'assurance de notre fraternel dévouement.

Les Membres du Bureau :

Eugène FLACHAT, *Président.*
Ch. CALLON et DEGOUSÉE, *Vice-présidents.*
Victor BOIS, F. SCRIBE et Ad. BELLIER, *Secrétaires.*
PRIESTLEY, *Trésorier.*

Les sociétaires nouvellement admis sont les suivants, savoir :

Au mois d'octobre :

M. Lacambre, présenté par M. Callon.

M. Chavès, sur sa demande.

Au mois de novembre :

M. Gruyère, sur sa demande.

Au mois de décembre :

MM. Frère-Jean,
Gustave Vinchon,
Eugène Bertholomy,
Erhard,
} sur leur demande.

ANNEXES

DU COMPTE-RENDU D'OCTOBRE, NOVEMBRE ET DÉCEMBRE 1848.

Pièce X.

Rapport fait à l'Assemblée nationale, le 17 novembre 1848, au nom du Comité des travaux publics, sur le projet de loi relatif à des changements dans l'organisation du corps des conducteurs des ponts et chaussées et dans le mode de recrutement des ingénieurs,

Par le citoyen STOURM, Représentant du Peuple.

CITOYENS REPRÉSENTANTS,

Le Ministre des travaux publics a présenté, le 31 août dernier, un projet de décret par lequel il propose : 1° de donner aux conducteurs auxiliaires des droits à la retraite; 2° de créer dans le corps des ponts et chaussées un nouveau grade, celui de sous-ingénieur; 3° de recruter les ingénieurs du même corps parmi les élèves de l'École polytechnique, les sous-ingénieurs et les conducteurs.

Dès le 24 du même mois, quatre de nos collègues s'étaieut réunis pour soumettre à l'Assemblée une proposition conçue dans le même esprit, mais plus large dans ses termes, et qui avait pour objet le recrutement des ingénieurs des ponts et chaussées, non-seulement parmi les conducteurs, mais encore parmi les ingénieurs civils.

Le projet de décret et la proposition renvoyés au comité des travaux publics ont donné lieu, dans son sein, à une discussion approfondie, précédée d'une enquête dans laquelle ont été successivement entendus les hommes les plus compétents et les

représentants de tous les intérêts que mettait en jeu la question très-complexe du recrutement du corps des ingénieurs des ponts et chaussées (1).

En effet, il ne suffisait pas d'apprécier les principes d'égalité au nom desquels le projet de décret et la proposition de nos collègues réclamaient, l'un l'admission des conducteurs, l'autre l'admission des conducteurs et des ingénieurs civils au titre d'ingénieur des ponts et chaussées; il était encore nécessaire de se rendre compte de l'effet d'une pareille mesure sur le corps des ingénieurs et sur l'accomplissement des devoirs qui leur sont imposés, sur la constitution de l'École polytechnique, et sur l'avenir des jeunes gens qui y sont reçus, après de pénibles épreuves.

Plusieurs membres du comité des travaux publics faisaient observer que le résultat des dispositions nouvelles demandées par le projet de décret et par la proposition touchait plus directement à l'intérêt de l'École polytechnique qu'au corps des ponts et chaussées lui-même; que, quels que soient les nouveaux élus dans ce corps, les ingénieurs auraient toujours la même carrière ouverte devant eux, au lieu que l'École polytechnique serait menacée d'une ruine prochaine, si elle ne pouvait plus offrir à ses élèves les positions que la loi d'institution leur avait réservées; que, lorsqu'il serait possible de parvenir au grade d'ingénieur des ponts et chaussées sans qu'il soit nécessaire de satisfaire aux conditions difficiles exigées à l'École polytechnique, les jeunes gens, n'étant plus assurés de

(1) Dans une enquête qui a occupé huit séances, le comité des travaux publics a entendu dix-neuf personnes, choisies parmi les hommes les plus compétents pour lui apporter des lumières sur les diverses questions qui ont été agitées dans son sein. Le Comité a en outre pris connaissance de vingt-trois pétitions présentées à l'Assemblée nationale par un grand nombre de conducteurs et piqueurs agissant soit en leur nom personnel soit comme délégués de leurs camarades, par des ingénieurs civils et par un ingénieur en chef des ponts et chaussées. Le Comité a reçu également plusieurs brochures, dont une contenait les observations des inspecteurs généraux et divisionnaires des ponts et chaussées, et une autre celles de la Société centrale des ingénieurs civils.

leur avenir, reculant devant un travail ingrat, préféreraient suivre la nouvelle voie qui leur serait ouverte et qui les conduirait au même but avec moins de peine, mais aussi avec moins de science; que l'École serait atteinte dans son principe, et que le corps des ponts et chaussées subirait un abaissement graduel qui le ferait descendre du rang qu'il occupe comme corps savant. On ajoutait que le principe d'égalité invoqué au profit de la mesure proposée devait être invoqué, au contraire, pour le maintien de ce qui existe ; que l'égalité consistait en ceci : que tout le monde fût admissible à tous les emplois, sous les mêmes conditions d'aptitude; que l'État, qui devait tirer de ces fonctionnaires les meilleurs services, avait le droit incontestable de déterminer les épreuves d'après lesquelles devait être constatée leur capacité ; que l'égalité exigeait que les épreuves fussent les mêmes pour tous, et non pas que les uns pussent arriver avec le titre d'élève sortant de l'École polytechnique, et les autres avec le titre de conducteur ou d'ingénieur civil.

Ces raisons semblaient acquérir d'autant plus de force que la gratuité de l'École polytechnique ordonnée par le décret du 19 juillet dernier, détruisait la principale objection, en rendant l'entrée de l'École accessible à toutes les fortunes.

Les idées que nous venons de résumer ont été exposées avec conviction ; mais elles ne font envisager la question que sous un côté. Il est nécessaire de la présenter dans son ensemble.

École polytechnique.

L'École polytechnique, fondée en l'an II, sous le titre d'*École centrale des travaux publics*, fut ouverte en l'an III.

A cette époque, l'instruction était peu répandue; le corps enseignant était en partie détruit; le nombre des hommes capables d'occuper les postes qui réclamaient des études élevées était à peine suffisant; l'industrie n'avait pas encore produit ces stimulants puissants qui développent l'instruction et l'intelligence en leur faisant entrevoir un but utile.

Le législateur obéit donc en quelque sorte à une nécessité en formant un corps enseignant qui réunissait les hommes les plus éminents et en demandant, comme garantie aux jeunes gens aspirant au grade d'ingénieur, l'instruction acquise dans une école de l'État.

Il est à remarquer néanmoins qu'aucune disposition législative n'en fait une obligation absolue.

L'article 15 de la loi du 7 vendémiaire de l'an III porte que les élèves sortant de l'École centrale des travaux publics *seront employés aux fonctions d'ingénieurs pour les différents genres de travaux publics*. L'article premier du titre II de la loi du 30 vendémiaire an IV établit que l'École polytechnique *est destinée à former des élèves pour le service des ponts et chaussées et constructions civiles*; mais ces lois constitutives de l'École polytechnique, ni aucune loi postérieure, n'ont jamais dénié à l'État le droit de choisir des ingénieurs en dehors des élèves de l'École.

Nous ne sommes donc pas arrêtés par une disposition prohibitive ni par la reconnaissance d'un droit exclusif en faveur des élèves de l'École polytechnique.

Nous ne devons pas être arrêtés davantage par le raisonnement que nous avons rapporté plus haut, et qui consiste à dire que le principe d'égalité demande que tous les aspirants au grade d'ingénieur des ponts et chaussées soient soumis aux mêmes épreuves et aux mêmes conditions d'admission.

Les droits de l'État ne peuvent pas être ainsi limités. Sans doute, il doit être établi, à l'entrée de la carrière et à tous les degrés de l'avancement, des règles qui déterminent suivant quelles conditions le candidat devra prouver son aptitude; mais les conditions peuvent varier suivant les situations. Il suffit que les divers procédés employés arrivent au même résultat, et constatent que chacun des candidats admis est doué des qualités qui doivent assurer un bon service.

L'égalité n'est pas dans le mode ou dans la forme de la preuve. mais dans la preuve elle-même: tous doivent faire la preuve

de leur aptitude ; les moyens de la faire peuvent être divers.

L'intérêt de l'État l'exige ainsi, car ce n'est qu'en puisant à différentes sources, et en faisant un appel incessant à toutes les capacités, qu'on entretient dans les corps une émulation salutaire pour le bien du service, et qu'on compose un personnel qui réponde, par la diversité de ses aptitudes, à la diversité des fonctions.

C'est ainsi qu'on reçoit dans la magistrature, à des titres différents, les jeunes avocats qui débutent par le premier degré de l'ordre judiciaire, et les avocats expérimentés auxquels la pratique des affaires tient lieu des droits acquis dans les fonctions inférieures.

Les gardes forestiers peuvent parvenir aux emplois supérieurs de leurs corps, de même que les jeunes gens qui sortent de l'École forestière.

Dans l'arme du génie, les sous-officiers concourent (1) avec les élèves de l'École pour les places d'officiers de sapeurs. Ils peuvent aussi devenir ingénieurs militaires en passant par l'École d'application, mais sans passer par l'École polytechnique.

Dans l'artillerie, les sous-officiers (2) reçoivent l'épaulette d'officier et sont placés sur le pied de l'égalité avec les élèves sortant de l'École polytechnique.

Les élèves de Saint-Cyr n'ont aucun privilége sur les sous-officiers que leur mérite fait monter au grade d'officier.

Il y a même ceci de particulier que l'un de nos collègues nous a signalé, c'est que les officiers sortant des Écoles, placés en présence de leurs camarades autrefois sous-officiers, et ne voulant pas leur rester inférieurs dans les détails du service, s'appliquaient d'une manière toute spéciale à acquérir une pratique égale à la leur.

Il est vrai que l'assimilation n'est pas entière pour l'objet qui nous occupe, en ce qu'on est soldat par la volonté de la

(1-2) Un tiers sur deux tiers.

loi, et que le soldat ne peut quitter un service obligé, au lieu qu'on ne devient conducteur des ponts et chaussées que parce qu'on veut l'être, et que le conducteur est toujours libre de se retirer.

La différence est réelle, et on doit en tenir compte dans une certaine mesure ; cependant il faut observer qu'il n'est pas entièrement juste de dire qu'on n'est conducteur que parce qu'on veut l'être. Il existe dans tous les emplois publics une telle concurrence, que le plus grand nombre des citoyens ne choisit pas la carrière qui lui convient le mieux ; mais, pressé par le besoin de se procurer des moyens d'existence, il prend la première qui s'ouvre devant lui, sans considérer si elle est pénible et si elle le condamne à la médiocrité. Il est moins juste encore de prétendre qu'un conducteur est toujours libre de se retirer. La nécessité de vivre ne permet pas une pareille liberté.

Revenons à notre question. Le recrutement partiel des ingénieurs des ponts et chaussées parmi les conducteurs portera-t-il une atteinte grave à l'institution de l'École polytechnique?

Le comité des travaux publics a été unanimement d'avis que, si tel devait être le résultat de la mesure, il y aurait lieu de la repousser, quelque puissantes que soient, d'ailleurs, les considérations qui l'appuient.

Quoique l'École polytechnique n'ait plus, au point où est arrivé aujourd'hui l'état de l'enseignement, le degré d'utilité ou plutôt de nécessité publique qu'elle avait au moment de son organisation, il n'est pas un esprit raisonnable qui ne soit frappé des services que continue à rendre cette école célèbre que les étrangers nous envient et cherchent à imiter. Elle concentre dans son foyer les lumières des hommes les plus éminents qui, chaque année, communiquent les secrets de la science et ses dernières découvertes à de jeunes intelligences admirablement préparées pour les recevoir et les comprendre. Elle établit entre ces jeunes gens qui commencent ensemble leur carrière scientifique, une noble émulation d'étude et de moralité. Les liens fraternels qui les unissent, ainsi que la solidarité qui s'établit

entre eux, sont pour le reste de leur vie une garantie d'honneur. Aussi, portent-ils avec respect, nous dirions presque avec orgueil, le titre d'anciens élèves de l'École polytechnique. Entrés ensuite dans la carrière à laquelle ils sont destinés, ils se répandent sur tous les points de la France, où leurs conseils, leurs leçons et leur exemple font pénétrer petit à petit les lumières de la science et les enseignements d'une pratique raisonnée.

Cependant il faut le reconnaître, et nous ne prenons la liberté de faire cette observation que parce que les déclarations des savants les plus distingués que le Comité des travaux publics a entendus dans l'enquête à laquelle il s'est livré nous y autorisent, il faut reconnaître que l'instruction de l'Ecole polytechnique a dévié, depuis un certain nombre d'années, de son objet primitif. Il y a eu un empiètement malheureux de la science qui a dépassé le but que se proposaient les organisateurs. La pure théorie a pris une trop grande part dans les études. Plusieurs parties du programme d'enseignement paraissent inutiles, à ce point qu'on a prétendu devant le Comité que les élèves n'avaient rien de plus pressé que d'oublier, aussitôt qu'ils sont sortis de l'Ecole, une partie de ce qu'ils ont appris. Cet état de choses est fâcheux et appelle une réforme. Il a l'inconvénient de fatiguer sans fruit l'intelligence des élèves, de leur inspirer trop de confiance dans les théories, de les détourner de l'étude des faits, et souvent de leur inspirer du dédain pour les choses manuelles et pratiques. C'est là, il faut l'avouer, l'origine des reproches qui ont été adressés, non sans quelque raison, aux ingénieurs des ponts et chaussées.

L'admission de quelques conducteurs au rang d'ingénieur aura pour effet de faire comprendre que l'État ne demande pas seulement dans les services publics de la science, mais principalement de la pratique éclairée par la science ; car il faut chercher constamment à unir les deux éléments des connaissances humaines, la pratique et la théorie.

Cette pensée est celle des directeurs de l'École des ponts et chaussées, qui font de louables et de constants efforts pour di-

riger vers la pratique les études confiées à leur surveillance. On ne doit donc pas redouter que l'introduction d'un petit nombre de conducteurs dans le cadre des ingénieurs des ponts et chaussées nuise à l'École polytechnique. Ceci est une question de chiffres, et il est évident que, si le nombre est restreint, il ne peut porter aucune atteinte à l'existence de l'École, qui ne souffrira pas plus de perdre un petit nombre de places dans les ponts et chaussées, qu'elle n'a souffert jusqu'à ce jour des places d'officiers du génie ou d'artillerie données aux sous-officiers.

Ingénieurs des ponts et chaussées.

Quant au corps des ingénieurs des ponts et chaussées, il ne peut en éprouver aucun dommage ; nous pensons même qu'il doit en résulter pour lui quelques améliorations.

Il verra introduire dans son sein l'élément pratique qui lui manque un peu et qui deviendra un motif de plus d'émulation. Les ingénieurs sortis de l'École ne voudront être inférieurs sous aucun rapport à leurs nouveaux collègues.

Il n'est pas bon que les corps s'endorment dans une trop grande sécurité. Quelques inquiétudes causées par la concurrence sont un stimulant utile.

Le corps ne se partagera plus en deux parties : d'un côté, un avancement illimité et une récompense toujours possible pour les services rendus; de l'autre, une carrière bornée et sans autre perspective qu'une position constamment inférieure. La mesure qui vous est proposée sera le point de soudure entre ces deux parties, qui marcheront plus unies, et apporteront par conséquent plus d'ensemble et d'énergie dans l'exécution des travaux qui leur sont confiés.

Mais si l'on veut qu'il s'établisse une solidarité sincère, il faut mettre le plus grand soin à ce que les conducteurs élevés au rang d'ingénieurs soient semblables à leurs collègues, sinon entièrement par la science, au moins par les habitudes de la vie et par la moralité. Si, sur ces deux points, il n'y avait pas une si-

militude aussi complète que possible, il en résulterait une scission fâcheuse. C'est alors que le corps des ponts et chaussées pourrait craindre de voir sa considération abaissée. Vous ne serez donc pas étonnés, si nous prenons des précautions que vous approuverez sans doute, pour que le corps reste toujours le juge de ces questions délicates que lui seul peut être appelé à résoudre. Aussi lui en fournissons-nous les moyens dans le travail dont nous vous demandons de le charger pour l'admission des candidatures.

Conducteurs des ponts et chaussées.

Le service des ingénieurs des ponts et chaussées ne se borne pas à faire exécuter des travaux; il consiste en outre à préparer et à dresser des projets, non-seulement sous le point de vue de l'art, mais encore sous celui de l'utilité publique. Les ingénieurs sont de plus chargés de l'instruction des affaires contentieuses se rapportant aux travaux publics, ainsi que des affaires d'usines, de dessèchements, d'irrigations, etc. Souvent aussi ils sont consultés par l'administration sur des questions d'intérêt départemental ou communal.

Ces divers services absorbent une partie de leur temps, et ne leur permettent pas toujours de suivre avec assiduité le travail des chantiers.

Il y a donc nécessité de placer près d'eux des agents honnêtes, instruits, expérimentés, chargés, sous leurs ordres, de la surveillance active des travaux et de leur contrôle, de tenir les états des piqueurs et ouvriers, de vérifier les matériaux et leur emploi, de les toiser en présence des ingénieurs, d'aider ou de suppléer les ingénieurs dans les nivellements, le levé des plans, la préparation des projets, et enfin de concourir à l'exécution des lois, en verbalisant sur les contraventions de grande voirie.

Ces agents composent le corps des conducteurs des ponts et chaussées qui fut organisé par le décret du 7 fructidor an XII.

Le décret distingue les conducteurs en conducteurs embri-

gadés et aspirants conducteurs; leur nonbre fut fixé à 350. classés ainsi qu'il suit :

Première classe	50
Deuxième —	110
Troisième —	160
Aspirants	30
Total	350

Leur traitement annuel était :

Première classe	1,500 fr.
Deuxième —	1,200
Troisième —	1,000
Aspirants	600

En 1837, le traitement des conducteurs embrigadés fut porté à 1,800 fr. pour la première classe, 1,600 fr. pour la deuxième, et 1,400 fr. pour la troisième.

A la même époque, les conducteurs aspirants prirent le titre de conducteurs auxiliaires, et restèrent divisés en trois classes, à raison de 1,400 fr., de 1,200 fr., et de 1,000 fr. de traitement annuel.

Le traitement des conducteurs embrigadés reçut une nouvelle augmentation, à partir du 1er janvier 1840. On donna 2,000 fr. à la première classe, 1,800 fr. à la deuxième, 1,600 à la troisième.

Leur nombre subit une progression plus rapide encore. Il est aujourd'hui, sans compter ceux qui sont payés sur les fonds départementaux, de 880 conducteurs auxiliaires, divisés ainsi qu'il suit :

Embrigadés.

Première classe	210
Deuxième Id.	285
Troisième Id.	385
	880

Auxiliaires.

Première classe.	672
Deuxième Id.	526
Troisième Id.	575
	1,773

Les améliorations successives apportées dans le sort des conducteurs sont sans doute le résultat du progrès général qui a eu lieu dans toutes les existences depuis quarante ans; mais elles constatent aussi les services que ces agents ont rendus dans le corps des ponts et chaussées, et surtout la nécessité reconnue par l'administration de s'attacher des hommes plus instruits.

Un seul fait suffit pour démontrer la différence d'instruction qui existe entre les conducteurs actuels et les conducteurs de l'an XII. Il ne faut que comparer le programme des examens aux deux époques.

En l'an XII, les conducteurs étaient considérés comme de simples surveillants de chantiers auxquels on ne demandait que des connaissances élémentaires, *la lecture, l'écriture, le calcul, le toisé, le levé et le dessin au trait des plans élémentaires.* (Art. 52 du décret du 7 fructidor an XII.)

Aujourd'hui, on exige d'eux des examens comparables, pour l'étendue des connaissances, à ceux de l'École de Saint-Cyr.

En arrêtant le programme de ces examens, le Ministre disait dans ses instructions :

« Les connaissances demandées en l'an XII seraient tout à » fait insuffisantes aujourd'hui, et si les ingénieurs n'avaient » pour auxiliaires que des conducteurs satisfaisant uniquement » aux prescriptions du programme de l'an XII, il eût été impos- » sible d'exécuter tous les grands travaux dont l'administration » des ponts et chaussées est chargée depuis vingt-cinq ans : » aussi, a-t-il été depuis longtemps dépassé, et les ingénieurs » ont d'eux-mêmes, peu à peu, étendu le cadre des examens,

» de manière à le tenir à peu près au niveau des exigences
» réelles du service.»

Il est nécessaire de constater que ce sont les exigences du service qui veulent que les conducteurs soient instruits, et qu'il serait impossible d'exécuter de grands travaux si les ingénieurs n'avaient pas pour auxiliaires des hommes d'une capacité éprouvée. Aussi le personnel du corps des conducteurs a-t-il fait de notables et rapides progrès qui ont été la conséquence d'un changement non moins grand dans les fonctions qu'ils remplissent.

Les ingénieurs, à mesure que leur service s'est étendu, ont été forcés de confier aux conducteurs une partie de leurs attributions.

Ce sont les conducteurs qui, non-seulement prennent les attachements, font les nivellements, dessinent les plans, mais ce sont eux encore qui, souvent, réunissent les éléments des projets, en étudient les dispositions avec leurs chefs et en suivent l'exécution. Ils remplissent même, dans un grand nombre d'arrondissements (65), les fonctions d'ingénieurs ordinaires, ou bien sont détachés pour conduire les travaux.

Quelle que soit l'importance de ces attributions, quelque zèle et quelqu'intelligence que les conducteurs apportent dans l'accomplissement de leurs devoirs, il ne faut pas penser néanmoins que beaucoup d'entre eux soient en état de s'élever aux fonctions d'ingénieurs. Les fonctions d'ingénieurs exigent des mérites si divers et des connaissances si étendues, que ce serait se tromper étrangement que de prétendre que les conducteurs possèdent en général l'ensemble des qualités qui sont exigées d'un ingénieur. Les uns sont d'excellents dessinateurs, les autres connaissent à merveille l'emploi des matériaux en usage dans une localité déterminée; d'autres encore apportent dans la surveillance et dans l'exécution des travaux, dans l'organisation des chantiers et dans leurs rapports avec les entrepreneurs, un esprit d'ordre et une énergie dignes des plus grands éloges; mais il y en a peu qui possèdent la généralité des con-

naissances théoriques, pratiques et administratives qu'un ingénieur ne doit pas ignorer; car il peut être, à chaque instant, appelé à en faire l'application dans l'étude d'un tracé, ou dans la construction d'une route, d'un canal, d'un chemin de fer, dans des travaux en rivière, dans des questions d'usine ou de règlement d'eau, dans des rapports sur l'administration, sur la statistique, sur le contentieux, etc.

Non, il faut le reconnaître, car notre premier devoir est de dire la vérité, le plus grand nombre des conducteurs est encore au-dessous de la tâche imposée aux ingénieurs.

Mais, est-ce à dire qu'on ne doive ouvrir aucune issue à la carrière qu'ils ont embrassée, et leur interdire tout droit à un avancement légitime, s'il se rencontre dans ce corps si méritant, comme nous n'en doutons pas, quelques sujets hors ligne, quelques capacités remarquables, en un mot quelques hommes en état de rendre de bons services comme ingénieurs?

Le principe de l'avancement indéfini dans toutes carrières, en raison du mérite et des services rendus, forme notre droit commun. Ce principe a été introduit moins dans l'intérêt des individus que dans l'intérêt de l'État, auquel il donne des fonctionnaires qui ont toujours devant eux un espoir qui stimule leur zèle, soutient leur bonne conduite et provoque le développement de leur intelligence.

Il est appliqué dans toutes les administrations, même dans celles où il existe des écoles spéciales. Le surnuméraire peut devenir chef de service. le soldat peut obtenir les épaulettes d'officier, le garde forestier peut parvenir aux fonctions d'inspecteur des eaux et forêts.

Il en est de même dans l'industrie privée, où il arrive souvent que le patron a commencé par être ouvrier, le chef de maison par être commis.

Telle est la loi de toutes les sociétés qui ont accepté pour devise l'égalité et le progrès.

Cette loi, à laquelle nous devons le plus grand nombre de nos hommes d'État, de nos administrateurs et de nos généraux, ne

reçoit plus que deux ou trois exceptions, dont l'une, et c'est la plus importante, fait obstacle à l'avancement des conducteurs des ponts et chaussées.

Le corps des ponts et chaussées comprend un personnel considérable qui commence, par la tête, aux inspecteurs généraux, et finit, à l'autre extrémité, aux conducteurs auxiliaires. Je ne parle pas des piqueurs et des ouvriers, personnel essentiellement mobile, payé au mois ou à la journée, qui passe du service de l'État au service des particuliers, et n'est attaché au corps des ponts et chaussées que par un intérêt momentané, sans l'espoir ni la volonté d'y trouver une carrière. Si quelques-uns veulent s'y attacher, ils subissent les épreuves imposées aux conducteurs auxiliaires, et s'ils sont reçus, ils commencent alors à faire partie du corps.

Le corps, à proprement parler, se compose donc, dans son état actuel, de conducteurs auxiliaires, de conducteurs embrigadés, d'ingénieurs ordinaires et d'ingénieurs en chef, d'inspecteurs divisionnaires et d'inspecteurs généraux. Tel est l'ordre hiérarchique. Nous avons été étonnés d'entendre de hauts fonctionnaires prétendre que c'était une erreur de considérer les ingénieurs et les conducteurs comme un seul corps, tandis que, dans la réalité, prétendaient-ils, il y en avait deux, marchant parallèlement, ayant des fonctions distinctes, et formant des tiges différentes ne provenant pas de la même semence et ne portant pas le même fruit.

Il est facile de démontrer que cette manière d'envisager les ingénieurs et les conducteurs est une erreur capitale.

Qu'est-ce qui constitue un corps de fonctionnaires? Est-ce le fait de provenir de la même semence, comme le disent les auteurs de l'objection? Mais alors les ingénieurs des ponts et chaussées, les ingénieurs des mines, les ingénieurs militaires, constitueraient donc un seul et même corps, car ils proviennent tous de la même semence; et, en sens contraire, les officiers de l'armée, dont les uns sortent des Écoles, et les autres des sous-officiers, formeraient deux corps distincts. Il en serait de même

des soldats, des sous-officiers et des officiers, au milieu desquels on compterait autant de tiges différentes qu'il y a d'origines diverses. Mais alors notre langue serait bien mal faite, car le dictionnaire et l'usage réunissent toutes ces tiges différentes sous un seul nom, celui de corps : corps de cavalerie, corps d'infanterie, corps du génie, corps d'artillerie, de même qu'on réunit tous les employés des ponts et chaussées sous l'appellation générale de corps des ponts et chaussées. On peut ensuite faire des subdivisions, et dire le corps des ingénieurs et le corps des conducteurs, comme on dit le corps des officiers et le corps des sous-officiers; mais ces subdivisions n'en sont pas moins rattachées au même tout.

Ce qui constitue un corps, c'est la collaboration ou le concours vers un but spécial d'agents hiérarchisés entre eux. Des fonctionnaires placés aux différents degrés de l'échelle hiérarchique, dont les uns sont supérieurs et les autres subordonnés, concourant, chacun dans sa sphère et sous les ordres les uns des autres, à l'exécution d'un travail déterminé, forment un corps. Les ingénieurs et les conducteurs appartiennent au même corps, parce que les conducteurs sont les subordonnés et les instruments des ingénieurs, et qu'ils concourent avec eux, en qualité de collaborateurs, mais sous leurs ordres, à l'exécution de la même nature de travaux. Ils sont, dans certains cas, leurs délégués, et, dans d'autres cas même, leurs remplaçants, lorsqu'ils sont détachés pour en remplir les fonctions.

Ce qui prouve d'autant plus le vice du raisonnement que nous combattons, c'est l'argument qui le suit. On dit : *Les employés des bureaux du ministère pourraient songer à devenir ingénieurs à plus juste titre que certains conducteurs habiles.* Non, les employés des bureaux ne peuvent pas songer à devenir ingénieurs, et s'ils y songeaient, leur demande serait justement repoussée, parce qu'ils n'appartiennent pas au corps. Ils appartiennent à un ordre distinct de fonctions dans lequel se fait leur avancement. Ils peuvent devenir de commis, chefs de bureau, et de chefs du bureau, chefs de division; mais ils ne peuvent

pas devenir de chefs du bureau, ingénieurs. La règle ne consiste pas dans le droit de changer de carrière, mais dans le droit de passer du grade inférieur au grade supérieur dans la carrière qu'on a embrassée.

Si cette règle de l'avancement appliquée dans toutes les administrations était également appliquée aux ponts et chaussées, il ne devrait y avoir aucun obstacle, sauf les conditions d'aptitude, de mérite et de services rendus, à ce que les conducteurs auxiliaires pussent monter successivement, par les différents degrés de l'échelle, jusqu'aux grades supérieurs.

En est-il ainsi?

Le conducteur auxiliaire peut devenir conducteur embrigadé de troisième classe; il peut passer de la troisième classe dans la seconde, et de la seconde dans la première. Arrivé là, sa carrière est terminée. Il s'élève devant lui une barrière infranchissable. Il n'a plus dans l'avenir ni un but, ni une espérance. Il ne lui est pas permis de prétendre aux fonctions qui sont au-dessus de celles qu'il occupe.

Et cependant, ce conducteur qui a atteint le terme extrême de l'avancement auquel il lui est permis d'aspirer, est encore dans la force de l'âge (il ne dépasse pas en général quarante ans), son corps a toute sa vigueur, son esprit toute son activité; son expérience acquise, ses connaissances plus étendues, et, faut-il le dire? les besoins de sa famille qui se sont accrus, lui font sentir la nécessité d'utiliser les services qu'il peut rendre. Que fera-t-il? ou bien il abandonnera le corps des ponts et chaussées, dans lequel il laissera un vide regrettable, ou bien l'absence de toute émulation amortira son zèle.

Il s'en faut de beaucoup que ce soit là l'histoire de tous les conducteurs de première classe. Il y en a certainement un grand nombre que le sentiment du devoir préserve du découragement; mais la mesure qui limite à ce point l'avenir des conducteurs n'en est pas moins mauvaise, puisqu'elle peut avoir pour effet d'abaisser la valeur d'un homme capable, ou de priver l'État d'un bon serviteur.

Le Comité des travaux publics a pensé que la justice et l'intérêt du pays se réunissaient pour exiger qu'on accordât aux conducteurs le droit de devenir ingénieurs. Il a admis le principe, mais en reconnaissant les limites qui devaient être apportées dans son application. Ces limites ont deux objets : d'une part, ne pas compromettre l'existence de l'École polytechnique, et, d'autre part, conserver au corps des ponts et chaussées sa haute position de savoir et de moralité.

Conditions de l'admission des conducteurs au grade d'ingénieur.

Les conditions d'admission des conducteurs au grade d'ingénieur doivent être calculées de manière à donner satisfaction au double objet que nous venons de signaler, et en même temps à ouvrir loyalement la porte de l'avancement à ceux de ces fonctionnaires qui auront fait preuve d'une aptitude suffisante.

Plusieurs systèmes ont été proposés. Nous allons les indiquer sommairement.

Le plus large est celui qui consiste à demander qu'il n'existe en faveur des élèves de l'École polytechnique aucun motif de préférence. Un concours général serait ouvert pour l'admission au titre d'ingénieur des ponts et chaussées. Tous les citoyens auraient le droit de s'y présenter, et tous ceux auxquels le résultat de l'épreuve serait favorable seraient nommés ingénieurs.

Ce système est en dehors de notre sujet. Déjà nous avons exprimé notre opinion sur la nécessité de conserver à l'École polytechnique des droits dont la privation compromettrait son existence. Nous ne nous occupons d'ailleurs que du sort des conducteurs. Néanmoins, nous ne pouvons nous refuser à jeter un coup d'œil sur un système qui a rencontré plus d'un défenseur. On cite à l'appui les concours d'agrégation pour les lycées et les facultés, ouverts à tous, et dans lesquels les élèves de l'École normale n'ont sur leurs concurrents d'autre avantage que celui qui résulte de fortes études.

La comparaison est mal choisie. Si les élèves de l'École nor-

male n'ont point de droit exclusif aux places d'agrégés dans les lycées ou les facultés, ils sont certains, s'ils ne réussissent pas dans le concours d'agrégation ou s'ils ne s'y présentent pas, de trouver une position convenable dans les colléges communaux ou dans les autres emplois universitaires dont le ministre dispose. L'École normale a donc toujours pour les élèves un but utile et leur ouvre une carrière assurée, avec d'autant plus de certitude que le nombre des élèves de cette école est très-loin d'être en rapport avec les besoins de l'enseignement.

Mais en est-il de même pour l'École polytechnique? Si l'on admet le concours général, il ne se bornera pas aux nominations des ingénieurs des ponts et chaussées, et l'on ne peut douter qu'il ne s'étende bientôt à tous les autres services dont les fonctionnaires sont pris parmi les élèves de l'École polytechnique. Mais alors que deviendra cette école, dont la conservation importe à l'étude et aux progrès de la science, si les élèves, malgré les examens d'entrée et de sortie, n'ont acquis aucune espèce de droit et sont obligés de courir de nouveau les hasards d'un concours?

On ne fait pas attention d'ailleurs qu'il s'agit de régler ici le droit des conducteurs à un avancement légitime. Eh bien, dans la combinaison dont il s'agit, les conducteurs sont complétement oubliés. Que les ingénieurs des ponts et chaussées soient pris à l'École polytechnique, ou qu'ils soient pris en dehors, le sort des conducteurs n'en éprouve aucun changement. Revenons donc aux conducteurs.

On propose de donner aux conducteurs la faculté d'être admis à l'École polytechnique jusqu'à l'âge de vingt-cinq ans, ainsi que cela a lieu pour l'armée.

Cette tolérance d'âge, qui peut ne pas présenter d'inconvénients dans l'armée, en aurait de très-graves dans le corps des conducteurs. Ces agents des ponts et chaussées sont chargés d'un service actif qui absorbe tout leur temps. De deux choses l'une, ou ils n'auront pas assez de liberté pour se livrer aux études qu'exige la préparation aux examens de l'École, et alors

la faveur qu'on semblera leur faire ne sera qu'une tromperie, ou ils prendront le temps nécessaire pour étudier, et alors ils ne rempliront pas leurs fonctions et feront leur instruction aux dépens de l'État. La loi ne peut consacrer un pareil abus, qui ne serait qu'un moyen de favoriser quelques jeunes gens protégés.

D'ailleurs, comment les conducteurs admis à l'École en sortiront-ils? Peut-être dans les services militaires. Le but ne serait donc pas atteint. Là ne se trouve pas encore le moyen de régulariser l'avancement des conducteurs.

On a proposé aussi de donner aux conducteurs la faculté de se faire recevoir, après examen, à l'École des ponts et chaussées, sans passer par l'École polytechnique.

Cette proposition donne lieu à peu près aux mêmes objections que celles que nous avons indiquées contre la proposition précédente. Il faut ajouter que ce serait aller contre le but que nous nous proposons, de favoriser cette disposition exclusive à s'occuper de la théorie et à négliger la pratique, et qu'il est impossible de supposer que des conducteurs, quelque heureusement doués qu'ils soient, puissent acquérir, au milieu des occupations que réclame leur service, s'ils ne les négligent pas, une somme de connaissances qui les place au niveau de jeunes gens qui, après deux ans d'École polytechnique, en sont sortis dans un rang assez bon pour entrer à l'École des ponts et chaussées. C'est donc encore un véritable leurre ou un abus.

Toutes ces tentatives infructueuses, faites pour tourner la question, démontrent que le procédé le plus simple est de l'envisager de front.

Les conducteurs doivent, à titre d'avancement régulier, pouvoir parvenir au grade d'ingénieur. Quelles sont les conditions de moralité, de pratique, de science, que l'on exigera d'eux, afin de constater leur aptitude à remplir ces nouvelles fonctions?

Votre comité des travaux publics a fixé ces conditions de la manière suivante :

1° Candidature examinée et admise par les ingénieurs sous les ordres desquels le conducteur a servi ;

2° Dix années de services effectifs ;

3° Concours entre tous les candidats admis.

L'admission de la candidature par les ingénieurs après dix années de service est la garantie de la moralité et des connaissances pratiques.

Le concours est la garantie de la science.

Nous exposerons les détails lorsque nous entrerons dans la discussion des articles du projet ; mais il est nécessaire de remarquer dès à présent que des conducteurs reçus ingénieurs après dix années de service obtiennent une position qui n'est pas comparable à celle des ingénieurs sortis de l'École. Ceux-ci conservent toujours l'avantage d'avoir été reçus ingénieurs d'emblée, ce qui leur donne au moins six années d'antériorité de grade et leur permet d'arriver aux hautes positions du corps que les conducteurs ne pourront atteindre que plus difficilement.

Des sous-ingénieurs.

Le projet de décret présenté par le Ministre propose de créer un nouveau grade qui pourra être conféré, à titre d'avancement, aux conducteurs dont les bons services auront mérité cette récompense.

Les conducteurs nommés prendront le titre de sous-ingénieurs.

Le Comité des travaux publics accepte la pensée du Ministre.

La nécessité du grade nouveau qu'il s'agit d'introduire dans le corps des ponts et chaussées est indiqué par ce qui se passe actuellement.

Un grand nombre de conducteurs remplissent les fonctions d'ingénieurs ordinaires dans les arrondissements, d'autres ont des services détachés, ou la surveillance de grands travaux. Ils ont sous leurs ordres des conducteurs, c'est-à-dire des collègues sur lesquels ils n'exercent d'autre autorité que celle que leur confère une mission temporaire. On comprend que, dans cette situation précaire, ils ne peuvent obtenir qu'une obéissance

incomplète et un concours peu actif. Le service en souffre. D'un autre côté, la carrière des conducteurs, bornée comme elle l'est, n'excite pas une émulation suffisante. Il est utile, dans l'intérêt de l'État d'y introduire un stimulant nouveau.

Lors même qu'on accueillerait la proposition qui donne aux conducteurs le droit de devenir ingénieurs, cet avancement leur sera départi avec tant de parcimonie qu'il faut plutôt y voir la consécration d'un principe de justice que l'origine d'une émulation qui réfléchisse sur tous les membres du corps. En effet, la vie laborieuse des conducteurs et les occupations pratiques auxquelles ils sont livrés presque exclusivement détournera toujours le plus grand nombre de la pensée de devenir ingénieurs. Il est donc nécessaire de leur offrir une autre perspective de nature à animer leur zèle et à soutenir leur courage.

Le projet ministériel propose deux modes de nomination des sous-ingénieurs.

Les uns pourraient être nommés sur la proposition de la commission d'examen chargée de juger le concours ouvert pour l'admission des conducteurs au grade d'ingénieur; cette commission aurait la faculté de demander le titre de sous-ingénieur en faveur des concurrents classés immédiatement à la suite de ceux qui ont réussi.

Les autres pourraient être nommés, après vingt ans de service, sur la présentation de l'inspecteur de la division et de l'ingénieur en chef.

Le Comité des travaux publics n'a adopté aucun de ces deux modes de nomination.

Il repousse le premier, parce que le concours ouvert pour l'admission au grade d'ingénieur doit avoir une nature toute différente du concours qui s'ouvrira pour celui de sous-ingénieur.

On ne doit pas demander aux aspirants à l'un ou à l'autre de ces grades ni les mêmes qualités ni les mêmes connaissances. Il est essentiel de ne pas perdre de vue que les sous-ingénieurs ne sont que les premiers parmi les conducteurs, et que leurs titres principaux consisteront dans l'expérience qu'ils auront

acquise et les bons services qu'ils auront rendus. Il pourra donc se faire que beaucoup de conducteurs inhabiles à se présenter au concours ouvert pour l'admission au grade d'ingénieurs, soient très en état de faire de bons sous-ingénieurs.

Nous devons, d'ailleurs, le dire franchement, les concurrents malheureux dans un concours ne nous inspirent que peu de confiance. Il peut y avoir une distance énorme entre le dernier admis et celui qui vient après, et cependant, les juges du concours, toujours portés par un sentiment de bienveillance naturelle à donner une consolation aux candidats qui n'auront pas réussi, feraient naître la pensée de se présenter au concours, non pas pour être nommé ingénieur, mais pour obtenir une présentation au grade de sous-ingénieur.

Nous n'admettons pas non plus le second mode proposé, qui consiste à confier la présentation des candidats au grade de sous-ingénieur, après vingt ans de service, à l'inspecteur divisionnaire et à l'ingénieur en chef.

Nous craignons que dans ce mode de nomination, les longs services ne soient plus comptés que les bons services, et qu'on ne fasse arriver, en général, aux fonctions de sous-ingénieur que des hommes usés qui n'ont pu parvenir par leur mérite, et auxquels on voudra, à la fin de leur carrière, donner un titre honorifique et des droits à une retraite plus avantageuse. Il est nécessaire de prendre des précautions contre un pareil abus, qui donnerait une fausse direction aux fonctions de sous-ingénieur, fonctions importantes qui demanderont, sinon des hommes de science, au moins des hommes éclairés, actifs et énergiques.

Afin d'assurer de bons choix et enlever toute prise à la faveur, nous vous demandons de faire nommer au concours les sous-ingénieurs, après dix ans de services effectifs.

Les sous-ingénieurs formeront une classe spéciale de fonctionnaires, avec des attributions et des devoirs définis. Ils auront le droit de concourir pour l'admission aux fonctions d'ingénieur, mais ce droit ne sera pas exclusif, ils le partageront avec les conducteurs. Nous avons pensé, d'après des raisons déjà

données, qu'il y aurait de graves inconvénients à considérer les sous-ingénieurs comme les seuls candidats au titre d'ingénieur. Il ne faut pas restreindre l'entrée du corps des sous-ingénieurs aux seuls hommes capables de devenir ingénieurs.

Des qualités d'une autre nature doivent en ouvrir les portes, et il est utile qu'un grand nombre de ceux qui occuperont le poste de sous-ingénieur cessent d'être préoccupés de vues d'avancement.

Des ingénieurs civils.

Les Représentants du peuple, auteurs de la proposition renvoyée au Comité des travaux publics, demandent que le tiers des emplois d'ingénieurs dans l'administration des ponts et chaussées soit réservé aux conducteurs des travaux publics et aux ingénieurs civils.

Nous avons déjà fait connaître l'opinion du Comité en ce qui concerne les conducteurs. Il ne nous reste plus qu'à nous expliquer relativement aux ingénieurs civils.

Il serait nécessaire, avant toute chose, de définir ce qu'on entend par ingénieur civil. Ce titre, qui n'exige pas de diplôme, ni des épreuves, ni des travaux préalables, peut être pris par tout le monde. Dans l'état actuel, si l'on décidait que des emplois d'ingénieurs des ponts et chaussées seront réservés aux ingénieurs civils, c'est comme si l'on décidait que cette réserve aura lieu en faveur de tous les citoyens auxquels il conviendra de concourir. Mais supposons la difficulté résolue, et passons outre.

Dans quel intérêt la proposition est-elle faite? ce ne peut être que dans un intérêt général. Certainement, les auteurs de la proposition n'ont pas eu la pensée de provoquer une mesure qui n'aurait d'autre objet que l'utilité de quelques ingénieurs civils, et dont toutes les conséquences se borneraient à procurer des places plus ou moins lucratives à quelques-uns d'entre eux; car, il faut bien le remarquer, les ingénieurs civils n'ont aucun droit personnel à invoquer, à la différence des conducteurs, qui, eux,

appuient leurs prétentions sur le droit légitime de l'avancement tel qu'il est pratiqué dans toutes les administrations.

Les ingénieurs civils ont adopté une carrière; qu'ils la suivent en toute liberté. La loi doit les protéger dans le développement régulier de leurs facultés pour s'élever aussi haut qu'ils le pourront dans la profession qu'ils ont choisie, mais elle ne leur doit pas autre chose.

Elle ne doit pas, par exemple, au détriment de droits préexistants, au détriment des droits des élèves de l'École polytechnique et de ceux des conducteurs eux-mêmes, réserver à une certaine classe de citoyens des places d'ingénieur dans l'administration des ponts et chaussées, parce que la profession que ces citoyens ont choisie librement ne leur convient plus, ou parce que le succès n'a pas couronné leurs espérances.

Pourquoi d'ailleurs limiter aux ingénieurs civils le privilége réclamé? Les architectes n'ont-ils pas des droits égaux? Les ingénieurs militaires ou les ingénieurs de la marine n'auraient-ils pas plus de titres encore pour réclamer leur admission dans le corps des ponts et chaussées? On ne peut donc invoquer des raisons de convenances personnelles, et il est évident qu'il n'y a qu'un motif d'intérêt public qui puisse justifier la mesure proposée.

Ce motif a été développé devant le Comité. On a dit que l'État devait conserver le droit de choisir, pour l'exécution de ses travaux, les plus capables partout où ils se rencontreraient. On a dit aussi que le corps des ponts et chaussées, nourri dans des études trop exclusivement théoriques, n'avait pas des connaissances pratiques suffisantes; que, trop habitué à n'examiner les choses qu'au point de vue de l'art, il n'avait pas un sentiment suffisamment développé des affaires industrielles; qu'un esprit de corps trop dominant comprimait l'initiative individuelle et arrêtait l'essor des intelligences. Mais, en supposant que ces reproches soient fondés, en quoi y remédie la proposition de nos collègues?

L'objet de la proposition est de réserver le tiers des emplois

d'ingénieurs des ponts et chaussées aux conducteurs et aux ingénieurs civils. On ne veut pas parler sans doute des emploi d'ingénieurs en chef ou d'inspecteurs généraux. On ne peut entendre que les emplois par lesquels on débute dans le corps des ingénieurs, c'est-à-dire les emplois d'ingénieur ordinaires de troisième classe qui reçoivent un traitement annuel de 1,800 fr.

Comment, c'est en vue d'un traitement aussi faible qu'on a l'espoir d'appeler dans le corps des ponts et chaussées des ingénieurs civils plus capables que les ingénieurs ordinaires qui ont subi l'épreuve de l'École polytechnique et de l'École des ponts et chaussées; des hommes qui aient des connaissances pratiques déjà acquises par des travaux importants; qui aient l'esprit et l'expérience des affaires; qui aient le don de l'initiative! Cela est impossible. La proposition n'aboutit pas au but qu'elle se propose. Si l'on veut faire entrer dans le corps des ponts et chaussées des ingénieurs civils vraiment utiles et qui aient fait leurs preuves, il faut leur donner des emplois supérieurs.

Ce n'est qu'à cette condition que des hommes qui ont un véritable mérite abandonneront la position qu'ils doivent à leurs talents et leurs espérances d'avenir. Mais alors vient la difficulté d'apprécier le mérite relatif, de discerner ce qu'il y a de réel ou de factice dans ces réputations où, comme on l'a dit avec raison, les articles de journaux jouent quelquefois un grand rôle, et enfin de déterminer la somme de capacité qui correspond aux différents grades du corps des ponts et chaussées, afin de classer chacun suivant sa valeur. Ça n'est pas tout; il faut instituer des concours, régler les juges et la matière des examens pour les différentes positions. Quel est l'homme de valeur qui, après un exercice plus ou moins long comme ingénieur civil, voudra exposer sa réputation aux chances d'un examen? N'a-t-on pas la crainte de ne voir se présenter que des jeunes gens sans expérience, des savants sans pratique ou des hommes usés qui veulent se reposer? Et si, par hasard, il se présente un homme d'un mérite véritable, est-ce pour cette très-rare exception qu'il

faut s'exposer à introduire dans le corps des ponts et chaussées un principe nouveau qui en amènerait infailliblement la désorganisation?

Néanmoins, nous n'entendons pas prononcer une exclusion absolue, et nous sommes très-loin de dire que l'État doive s'abstenir d'utiliser les talents éminents qui pourraient se produire en dehors du corps des ponts et chaussées. Ainsi que nous l'avons déjà fait observer, il n'y a aucune loi qui interdise au gouvernement le droit de confier la direction de certains travaux à des personnes étrangères au corps des ingénieurs officiels. Si donc il arrivait qu'un ingénieur civil se fût fait une grande réputation dans des travaux d'une certaine nature et que l'État eût à exécuter des travaux semblables, il y aurait utilité et justice à en charger l'homme qui, par sa spécialité éprouvée, présente le plus de garantie d'une bonne exécution. Mais il ne s'agit là que d'une affaire déterminée dans laquelle l'État agit comme un particulier qui prend un architecte pour une construction et se sépare de lui lorsque la construction est achevée. Il n'y a pas de grade conféré ni d'engagement contracté pour l'avenir. Nous allons plus loin, et nous disons que toutes les fois que des ingénieurs civils se seront créé une haute réputation, l'État agira sagement en s'entourant des lumières de leur expérience et en les appelant dans les conseils des travaux publics dont l'organisation a besoin de recevoir quelques modifications.

Cette pensée, si elle était développée, nous entraînerait trop loin. Il suffit de l'avoir énoncée. Quant à présent, nous devons nous borner à vous faire connaître l'opinion du comité des travaux publics sur la proposition des citoyens Detours, Auguste Mie, Piétri et Delbetz.

D'après les considérations qui ont été développées plus haut, le Comité vous propose de ne pas l'adopter en ce qui concerne les ingénieurs civils. Quant aux conducteurs, nous allons vous exposer les résolutions du Comité.

Résolutions du Comité des travaux publics.

Le projet de décret présenté par le Ministre des travaux publics renferme des dispositions relatives aux conducteurs auxiliaires, aux conducteurs embrigadés, à la création d'un coprs de sous-ingénieurs et à un nouveau mode du recrutement du corps des ingénieurs des ponts et chaussées. Votre Comité, après avoir modifié quelques-unes de ces dispositions, a cru devoir profiter de l'occasion qui lui était offerte pour rédiger une loi organique du corps des conducteurs et des sous-ingénieurs.

La Constitution que vous venez de donner à la France a exprimé la volonté que le sort de tous les fonctionnaires publics, que leur nomination et leur avancement fussent réglés par des lois. Le travail que nous avons l'honneur de vous présenter est un des premiers pas faits dans cette voie salutaire, dans laquelle les agents du gouvernement doivent trouver des garanties de justice, et le pays des garanties de bonne administration.

Ce travail, qui ne comprend que la partie inférieure du corps des ponts et chaussées, en appelle nécessairement un autre qui comprendra la partie supérieure. Le sort, la nomination et l'avancement des ingénieurs de tous grades, des inspecteurs divisionnaires et des inspecteurs généraux, ainsi que la constitution du conseil général des ponts et chaussées, ont besoin aussi d'être réglés par une loi sérieusement étudiée.

Depuis le décret constitutif de 1805, il est survenu bien des nécessités qui ont exigé des remaniements fréquents du corps des ponts et chaussées. Toujours faits par simples ordonnances ou arrêtés ministériels, ces remaniements ont introduit dans le corps l'instabilité la plus fâcheuse. Si on en suivait l'historique, on serait convaincu que beaucoup de changements ont eu lieu pour satisfaire à des exigences personnelles plus qu'à des besoins publics. C'est ainsi qu'on en voit quelques-uns se suc-

céder ou se contredire avec une rapidité qui prouve que l'intérêt de l'État n'était d'aucune considération dans la pensée qui les dictait. Nous avons cherché à remédier à cet état de choses, en ce qui concerne les conducteurs, avec l'espoir que le ministre ne tarderait pas à vous soumettre des propositions analogues, pour ce qui regarde le surplus du corps,

Voici les principaux motifs relatifs au détail des résolutions que nous soumettons à votre approbation. Dans l'analyse rapide que nous allons en faire, nous ne toucherons que les points qui nous paraissent avoir besoin d'explications, et ne reviendrons pas sur les considérations générales précédemment exposées à l'appui des mesures et des principes admis par le comité des travaux publics.

Article 1er.

Nous conservons la division actuelle des conducteurs embrigadés en trois classes. Quant aux auxiliaires, nous n'en faisons qu'une seule classe; mais la différence du traitement que le ministre proportionne à leurs services rend possible une classification qu'il suffit à la loi d'autoriser, sans en faire une prescription expresse. La mobilité du corps des conducteurs auxiliaires, dont quelques-uns souvent ne sont pris que temporairement et pour un travail spécial, exige qu'on laisse à l'administration une grande latitude à leur égard.

Art. 2.

Le nombre des conducteurs embrigadés, qui n'était en l'an XII que de 350, est aujourd'hui de 880 et doit être porté à 1,000 d'après l'autorisation implicite donnée par la loi de finances de 1845. Ce chiffre de mille conducteurs serait exagéré dans l'état actuel des travaux publics, mais il peut être considéré comme un maximum pour le temps où la situation de nos finances permettra d'entreprendre les ouvrages que réclame la prospérité du pays. Aussi le comité a pensé que les conducteurs embrigadés ne devaient être portés à ce maximum que lorsque les besoins du service le rendraient nécessaire. Chaque année, il y

aura donc lieu de discuter le nombre des conducteurs ; mais, à l'imitation de ce qui avait été fait par le décret organique de l'an XII, nous avons dû dès aujourd'hui déterminer le maximum prévu afin d'établir la proportionnalité entre les classes.

Art. 4.

Les traitements sont conservés tels qu'ils existent.

Art. 5.

Nous allons toucher une des plaies les plus vives de notre organisation sociale. L'ardeur immodérée des fonctions publiques a répandu dans notre pays une véritable démoralisation. Une partie de la nation veut vivre aux dépens de l'autre. Il n'est presque pas une famille qui n'ait dans son sein un membre revêtu d'un emploi salarié ou aspirant à en obtenir. Ceci n'est pas mauvais d'une manière absolue, quoique ce soit très-onéreux pour l'État ; mais ce qui est déplorable, c'est que tout le monde est convaincu que les fonctions publiques sont principalement accordées par voie de faveur et de recommandation. On croit ne pouvoir les obtenir qu'au moyen de sollicitations pressantes. Voilà où commence la démoralisation. Le solliciteur, qui n'a en vue que le succès, fait bon marché des principes. Celui qui se charge de le recommander, animé aussi par le désir de réussir et de rendre des services qui ne sont pas toujours désintéressés, n'est pas en droit de conserver une parfaite indépendance vis-à-vis du ministère ; le ministère enfin, qui voit qu'il est plus facile de gouverner en répandant des faveurs privées qu'en accomplissant sincèrement des devoirs pénibles, se laisse facilement aller sur cette pente où les services particuliers acquièrent plus d'influence qu'une bonne conduite politique. La société se corrompt ainsi à tous ses degrés. Elle est en outre mal administrée par des fonctionnaires chez lesquels on a flétri le sentiment du devoir.

La Constitution qui a ordonné, dans son art. 11, que les conditions d'admission à tous les emplois publics seraient fixées

par les lois, a donc posé un principe excellent que nous ne devons pas tarder à mettre à exécution dans toutes les branches de l'administration.

Les dispositions que nous vous proposons pour les conducteurs auxiliaires, les conducteurs embrigadés et les sous-ingénieurs sont un des premiers pas faits dans la voie tracée par la Constitution.

Déjà, il est vrai, quelques mesures analogues avaient été ordonnées en 1847 par un des derniers ministres du gouvernement déchu. Depuis cette époque, les conducteurs auxiliaires ne pouvaient plus être nommés qu'en suite d'un examen; mais il n'était posé aucune règle pour le passage du titre de conducteur auxiliaire à celui de conducteur embrigadé, ni pour le passage d'une classe inférieure à une classe supérieure. Il en est de même dans le corps des ingénieurs, où les garanties prises au début cessent complétement d'exister dans les avancements successifs.

Il fallait pourvoir à cette insuffisance. C'est ce que nous avons essayé de faire en vous proposant de soumettre à des conditions sérieuses la nomination et l'avancement des conducteurs, et au concours la nomination des sous-ingénieurs et des ingénieurs. Plus tard, l'avancement des ingénieurs devra être réglé dans le même esprit.

Les candidatures ont été calculées de manière à obtenir tout à la fois l'opinion des autorités locales, et la comparaison entre le mérite des prétendants, quelle que soit leur résidence.

Ainsi, dans le 1er § de l'art. 5, nous vous demandons la constitution d'un conseil local chargé d'examiner les candidats. Dans le 2e §, nous vous demandons l'établissement d'un comité central d'inspecteurs divisionnaires, qui, après avoir recueilli les demandes soumises à l'examen des conseils locaux, les compare entre elles et dresse la liste définitive des candidats, parmi lesquels le ministre est tenu de choisir les fonctionnaires à nommer ou à avancer. Ces précautions sont à peu près les mêmes, mais plus étendues que celles qui sont prises

dans l'état militaire, où elles préviennent beaucoup d'abus.

Art. 9.

La nomination et l'avancement des conducteurs soit auxiliaires, soit embrigadés, sont laissés au ministre, qui est tenu de choisir sur les listes de candidats, ainsi qu'il a été expliqué plus haut. Quant aux sous-ingénieurs, le comité des travaux publics a pensé que leur nomination devait avoir lieu au concours. Ce grade sera, pour le plus grand nombre, le couronnement de leur carrière, et donnera à ceux qui en seront revêtus une position à peu près équivalente, par la nature des fonctions, à celle des ingénieurs. Il est donc naturel d'entourer leur nomination de garanties semblables. On verra plus tard combien le droit nouveau accordé aux conducteurs de devenir ingénieurs est donné avec parcimonie; mais c'est précisément parce que cette porte n'a été qu'entr'ouverte qu'il faut donner plus d'importance aux fonctions de sous-ingénieur. Le concours donnera au titre de sous-ingénieur une valeur qu'il n'aurait pas s'il pouvait être simplement obtenu par le choix ministériel. Il deviendra un objet d'émulation plus vive pour ceux qui l'ambitionneront, et de satisfaction plus grande pour ceux qui l'auront obtenu.

Art. 10.

Le nombre des sous-ingénieurs peut s'élever à 80. Ce chiffre n'est point arbitraire. Il représente à peu près le nombre actuel des conducteurs qui sont appelés à remplir par interim les fonctions d'ingénieur dans les arrondissements. Ce nombre est aujourd'hui de 65. et s'est élevé plus haut. Il faut y ajouter un certain nombre de sous-ingénieurs auxquels seront confiés la direction de grands travaux qui exigent le service de plusieurs conducteurs, qu'on pourra de cette manière placer sous l'autorité d'un chef.

Art. 15.

L'article 15 décide que les dispositions de la loi qui détermine les conditions de la retraite et pension des ingénieurs

ainsi que de la pension alimentaire de leurs veuves, sont applicables aux sous-ingénieurs et à leurs veuves. Les règles seront les mêmes pour la retenue, le calcul des années de service et la liquidation; mais les articles 36 et 39 du titre VIII du décret du 7 fructidor an XII fixent à 2,000 fr. le maximum de la retraite des ingénieurs ordinaires, et à 1,200 fr. le maximum de la pension alimentaire des veuves des ingénieurs de tous grades.

Ce maximum devait subir une réduction pour les sous-ingénieurs et leurs veuves. Nous vous proposons de le fixer à 1,500 fr. pour les uns, et 800 pour les autres.

Art. 16.

Cet article, qui change le mode de recrutement du corps des ingénieurs des ponts et chaussées, contient la disposition principale et caractéristique du projet de loi. Ces ingénieurs, au lieu de continuer à être pris exclusivement à l'École des ponts et chaussées, pourront être choisis parmi les sous-ingénieurs et les conducteurs embrigadés. Les développements dans lesquels nous sommes entrés précédemment justifient suffisamment l'utilité et la justice de cette innovation, qui ne doit être faite néanmoins que sous la triple condition de limiter le nombre, afin de ne pas porter atteinte à l'existence de l'École polytechnique, de réserver aux ingénieurs un droit pour ainsi dire disciplinaire sur l'admission des candidatures, et enfin de soumettre les candidats à des épreuves qui donnent la garantie de leur aptitude. Tel est l'objet des articles 17 et suivants.

Art. 17.

Le nombre des sous-ingénieurs et conducteurs embrigadés qui, chaque année, pourront être nommés ingénieurs, n'excédera pas le sixième des emplois d'ingénieurs à donner.

Cette limitation a fait naître dans le sein du Comité une longue controverse.

Le nombre des emplois d'ingénieur conférés annuellement est, en moyenne, de 24. C'est un maximum de quatre places réservé, tous les ans, aux sous-ingénieurs et conducteurs embrigadés. Si

ceux-ci, dans chaque concours, parvenaient à les obtenir toutes, ils se trouveraient, après vingt ans, au nombre de 80 dans un corps composé de 800 membres environ; mais, atteints par la loi de la mortalité et par les causes très-diverses de retraite prématurée, ils seront réduits dans cet espace de temps à peu près à 60. Ce nombre est entre le treizième et le quatorzième du nombre total. On doit convenir que, renfermée dans ces limites, l'innovation se présente plutôt comme la consécration d'un principe que comme une satisfaction réelle donnée au corps des conducteurs; car il ne faut pas perdre de vue que le chiffre du sixième n'est qu'un maximum qui, dans certaines années, peut ne pas être atteint, si les candidats ne remplissent pas les conditions du concours. Aussi la minorité des membres du Comité des travaux publics avait-elle proposé comme maximum le quart au lieu du sixième. Mais la majorité ayant persisté, nous avons dû soumettre à votre approbation l'article 17 tel qu'il est rédigé.

L'article 2 du projet du gouvernement disait que, tous les ans, le quart des sujets nouveaux à admettre dans le corps serait pris parmi les sous-ingénieurs et conducteurs embrigadés. La pensée du gouvernement était plus favorable aux conducteurs que celle du Comité. Le gouvernement proposait de créer tout à la fois un maximum et un minimum, et d'imposer l'obligation de prendre le quart, quelle que fût l'aptitude des candidats. Il pouvait en résulter que, parmi les sujets admis, il s'en trouvât d'incapables, et que les juges du concours, contraints par l'obligation écrite dans la loi, ne fussent forcés d'élever au rang d'ingénieur des hommes reconnus insuffisants pour ces sortes de fonctions. Votre Comité a décidé qu'on ne devait admettre que les candidats ayant satisfait aux conditions du concours. Il s'est donc borné, à la différence du projet du gouvernement, à n'écrire dans la loi qu'un maximum qui pourra ne pas être atteint lorsque le nombre des concurrents capables n'aura pas été égal au nombre des sujets à admettre.

Art. 18.

Le concours est posé comme la règle générale et absolue de la nomination au grade d'ingénieur. Votre Comité s'est efforcé de fermer, autant qu'il l'a pu, la porte à l'arbitraire, à la faveur et aux recommandations.

Art. 19.

Les ingénieurs des ponts et chaussées exercent une action disciplinaire indispensable sur les sous-ingénieurs et les conducteurs, dont ils sont seuls à même d'apprécier la moralité et les habitudes de la vie. Il n'était donc pas possible de les laisser complétement étrangers aux choix de ceux de ces agents qui se présenteront pour obtenir le titre d'ingénieur. Le concours entre les candidats déterminera leur degré relatif d'aptitude scientifique et d'expérience acquise, mais il ne fera pas connaître leurs qualités et leurs défauts sous le point de vue du caractère ou de la conduite. Cette considération ne doit pas être négligée lorsqu'il s'agit de l'entrée dans un corps qui n'est pas moins remarquable par sa haute réputation de moralité que par l'étendue de ses connaissances.

Le Comité a pensé qu'il y avait nécessité de faire dresser la liste des candidats admis au concours par les ingénieurs et les inspecteurs divisionnaires du corps, qui les examineront sommairement, afin d'éloigner sur-le-champ ceux auxquels une ignorance manifeste ne donnerait aucune chance de réussite, et compareront ensuite les titres des autres concurrents, tant sous le rapport de l'accomplissement des devoirs que de la probité et de la régularité de la conduite.

Nous insistons sur la nécessité de cette épreuve préparatoire, qui doit prendre l'homme principalement par son côté moral : ce qui est ici d'autant plus important, que les candidats ne pourront pas avoir moins de trente et un ans, et qu'à cet âge, le caractère fait et les habitudes prises ne permettent pas, en gé-

néral, les résipiscences qu'on a lieu d'espérer d'hommes plus jeunes.

Quel abus peut-on d'ailleurs redouter de l'exercice d'un droit conféré aux hommes les plus élevés du corps, dont la mission se borne à présenter une liste de candidats quadruple du nombre de nominations à faire ?

L'épreuve préparatoire à laquelle nous soumettons les aspirants est à peu près ce qui se pratique dans l'administration des eaux et forêts, où les gardes ont le droit d'arriver aux positions supérieures du corps, en concurrence avec les élèves de l'École de Nancy, après avoir subi des examens.

Art. 22.

Les débats qui se sont élevés à l'occasion de cet article ont donné lieu d'exposer plusieurs considérations que nous devons vous faire connaître.

On ne peut se dissimuler que quelques fonctionnaires du corps des ponts et chaussées ne voient avec déplaisir le projet d'introduire les conducteurs au rang d'ingénieurs. Si on avait constitué ces fonctionnaires juges du concours, les conducteurs n'y auraient pas vu une garantie suffisante d'impartialité, et ils auraient pu craindre que les examinateurs, préoccupés de la pensée qu'un conducteur ne peut pas faire un bon ingénieur, ne suscitassent aux concurrents des difficultés inutiles.

Nous qui considérons le droit nouveau conféré aux conducteurs comme un acte de justice, et qui voulons qu'il soit pratiqué avec l'esprit de libéralité sincère qui nous anime, nous avons dû éviter de conférer le titre de juges du concours à des hommes prévenus peut-être, et qui n'inspireraient pas aux concurrents une confiance absolue.

Les juges doivent donc être choisis, en général, en dehors du corps des ponts et chaussées.

Mais ici se présentait une autre difficulté. Les examens auront-ils lieu devant un jury ou une commission, comme le propose l'article 6 du projet de décret ?

On a dit qu'un jury ou une commission n'était point propre à se rendre un compte exact de la valeur réelle de chacun des candidats ; qu'il n'y avait que le membre qui adresse les questions sur une branche spéciale de connaissances, et qui entre par là en communication intime avec l'examiné, qui pût, par les réponses de celui-ci, se faire un jugement exact de ce qu'il sait et de ce qu'il comprend ; que les autres membres, plus ou moins distraits, ne se rendent pas toujours compte de la portée des questions, ni de l'intelligence de la réponse ; que certaines réponses mal faites témoignaient d'une capacité plus vraie que d'autres réponses prononcées avec une élocution facile, mais superficielle; qu'à l'imitation de ce qui se fait pour l'École polytechnique, les examens sur chaque partie ne devaient avoir lieu que par un seul examinateur.

Le comité des travaux publics a voulu d'autant moins résoudre cette question, qu'elle embrassait tout à la fois le mode et les conditions du concours, le programme, les juges et le procédé de notation.

Cette matière est du ressort de l'administration, et nous la lui réservons, en indiquant la composition de la commission qui devra préparer le travail.

Cette commission, dont les attributions auront quelque ressemblance avec celles du conseil d'instruction de l'École polytechnique, acquiert de l'importance, parce qu'elle est une garantie de la sincère exécution de la loi dans l'intérêt des conducteurs et dans celui des ingénieurs. Il est donc nécessaire que le législateur en fixe la composition d'une manière générale. Elle sera formée de neuf membres, dont six pris dans des corps officiels, et trois en dehors. Suivant l'intention du Comité, ces trois derniers membres doivent être choisis parmi les ingénieurs civils. Nous ne l'avons pas exprimé, parce que quelques personnes ont pensé que le titre d'ingénieur civil, reçu dans le langage ordinaire, n'avait aucune définition légale ; mais l'intention du Comité a été formellement énoncée, et nous ne devons pas omettre de la faire connaître.

Art. 23 et 24.

Il a été suffisamment expliqué pour que nous ne soyons pas obligés d'y revenir, que les juges du concours ne devaient admettre au grade d'ingénieur que les candidats qui auraient satisfait aux conditions de l'examen. Ils ne peuvent pas prononcer l'admission au-delà de la limite maximum fixée par l'art. 17; mais ils peuvent en prononcer moins ; ils peuvent même n'en pas prononcer du tout, s'ils n'ont rencontré aucun sujet capable. Les sujets admis, quoique recevant leur institution du ministre des travaux publics, ne sont pas, à proprement parler, nommés par lui. Ils puisent leur droit dans le concours dont le ministre est obligé de ratifier le résultat, pourvu que les choses se soient passées régulièrement, et que les conditions de la loi aient été observées, par exemple, pour le temps de services, la candidature, etc.

Art. 26.

Le Comité des travaux publics avait écrit dans le projet de loi un article ainsi conçu : « Les sous-ingénieurs et les conduc-
» teurs embrigadés peuvent être suspendus par arrêté ministé-
» riel pour un délai qui n'excède pas six mois. Ils ne peuvent
» être révoqués que sur la proposition du Conseil général des
» ponts et chaussées, qui statuera après les avoir entendus et
» avoir pris l'avis du conseil local et du comité des inspecteurs
» divisionnaires institués par l'art. 5 de la présente loi. »

La pensée qui a constamment animé le comité des travaux publics, et que nous devons recommander à l'attention de l'Assemblée nationale, car dans la réalisation de cette pensée se trouve la réparation d'abus regrettables, a été de donner aux fonctionnaires publics une carrière stable et à l'abri de l'arbitraire. Deux espèces de garanties sont dues aux fonctions publiques, l'une dans l'intérêt de l'État, et l'autre dans l'intérêt des fonctionnaires. Toutes deux concourent au même but, celui d'un meilleur service. Dans l'intérêt de l'État, la nomination et l'a-

vancement doivent être soumis à des règles légales qui constatent l'aptitude, et ne laissent que la moindre part possible à la faveur. Dans l'intérêt des fonctionnaires, le dépôt d'une certaine portion de la puissance publique remis entre leurs mains ne peut leur être enlevé que sous certaines conditions, dont la principale doit être toujours le droit pour l'inculpé d'être entendu et de produire sa défense.

Le Ministre des travaux publics, entendu par le Comité, lui a déclaré qu'il partageait ses sentiments ; mais il lui a fait observer que la disposition dont il s'agit avait le caractère d'une mesure générale qui trouverait mieux sa place dans la loi d'organisation du corps entier des ponts et chaussées, dont tous les fonctionnaires devaient être soumis aux mêmes règles quant à la suspension et à la révocation.

Le Comité a acquiescé aux observations du Ministre ; il a cru néanmoins devoir consigner dans la disposition qu'il vous propose, tout à la fois, la promesse d'une loi d'organisation générale du corps des ponts et chaussées et la nécessité reconnue de donner des garanties aux membres du corps pour la conservation de leur emploi.

PROJETS DE LOI.

Projet du Gouvernement.

—

TITRE PREMIER.

Modifications apportées au mode de recrutement des ingénieurs des ponts et chaussées.

Article 1er.

A l'avenir, le corps des ingénieurs des ponts et chaussées se recrutera en partie parmi les conducteurs embrigadés des ponts et chaussées et les sous-ingénieurs, dont l'organisation est réglée par le titre II du présent décret.

Art. 2.

Tous les ans, le quart des sujets nouveaux à admettre dans le corps sera pris parmi les sous-ingénieurs et parmi les conducteurs embrigadés.

Les trois autres quarts continueront d'être pris à l'École polytechnique, et de passer par l'École des ponts et chaussées, conformément aux lois et décrets sur la matière.

Projet du Comité.

—

TITRE PREMIER.

Des conducteurs.

Article 1er.

Les conducteurs des ponts et chaussées sont divisés en quatre classes : trois classes d'embrigadés et une classe d'auxiliaires.

Art. 2.

Le nombre des conducteurs embrigadés peut s'élever à 1,000, classés ainsi qu'il suit :

Première classe. . .	200
Deuxième —	300
Troisième —	500

Art. 3.

Le cadre des conducteurs auxiliaires est mobile et proportionné aux besoins éventuels du service.

Art. 4.

Le traitement des conducteurs est fixé de la manière suivante :

Conducteurs embrigadés de Première classe... 2,000 f.

Projet du Gouvernement.

Art. 3.

L'admission des conducteurs ou sous-ingénieurs dans le corps des ingénieurs a lieu par la voie du concours.

Nul n'est admis à concourir s'il n'a au moins dix ans de services effectifs, à partir de sa nomination au grade de conducteur auxiliaire.

Art. 4.

Chaque année, à l'époque des tournées d'inspection, un conseil local, composé de l'inspecteur divisionnaire, président, et des ingénieurs de tout grade, employés dans chaque département, se réunit au chef-lieu pour examiner et comparer les titres des sous-ingénieurs et conducteurs aspirants au grade d'ingénieur ordinaire.

Procès-verbal est tenu des délibérations du conseil local.

Art. 5.

Les inspecteurs divisionnaires, de retour à Paris, se réunissent en comité, et après communication réciproque des procès-verbaux recueillis dans leur tournée, ils arrêtent, à la ma-

Projet du Comité.

Deuxième classe,	1,800
Troisième —	1,600
Conducteurs auxiliaires, au minimum,	1,000
au maximum,	1,400

Art. 5.

Les conducteurs auxiliaires sont nommés par le ministre des travaux publics, sur une liste de candidats présentée dans la forme suivante.

Chaque année, un conseil local composé de l'inspecteur divisionnaire, président, d'un ingénieur en chef et d'un ingénieur ordinaire, ces deux derniers désignés par le ministre parmi les ingénieurs employés dans chaque département, se réunit au chef-lieu pour examiner les aspirants et comparer leurs titres.

Les inspecteurs divisionnaires, de retour à Paris, se réunissent en comité sous la présidence d'un inspecteur général, et arrêtent, à la majorité des voix, la liste définitive des candidats.

Les conditions de l'examen et le mode à suivre pour le classement des candidats sont réglés par le ministre, sur l'avis

Projet du Gouvernement.

—

jorité des voix, la liste définitive des candidats admis au concours de l'année.

Le nombre des candidats sera quadruple du nombre des brevets d'ingénieur réservé pour le corps des conducteurs.

Nul ne pourra être admis à concourir plus de trois fois.

Art 6.

Les examens seront passés à Paris, devant une commission désignée chaque année par le ministre, et composée d'un inspecteur général, président, de deux inspecteurs divisionnaires, de deux ingénieurs en chef, de trois ingénieurs ordinaires de différentes classes, et d'un chef de division de l'administration centrale.

Les candidats appelés à Paris. reçoivent des frais de voyage calculés d'après le tarif en vigueur, et continuent de toucher le traitement intégral de leur emploi.

Art. 7.

Les candidats seront tenus de rédiger :

1° Un projet de route, de canal ou de chemin de fer;

Projet du Comité.

—

du conseil général des ponts et chaussées.

Nul ne peut être nommé conducteur auxiliaire s'il n'a vingt et un ans accomplis.

Art. 6.

Les conducteurs embrigadés sont nommés par le ministre des travaux publics, sur une liste de candidats dressée par le comité des inspecteurs divisionnaires, sur l'avis des conseils locaux, dont il est fait mention dans l'article précédent.

Les conducteurs embrigadés de deuxième ou troisième classe sont nommés par le ministre à une classe supérieure, sur une liste de candidats dressée dans la forme ci-dessus.

Art. 7.

Nul ne peut être nommé conducteur embrigadé s'il n'a quatre ans de services effectifs en qualité de conducteur auxiliaire.

Nul conducteur embrigadé ne peut passer dans une classe supérieure qu'après deux ans de service dans la classe inférieure

Art. 8.

Le traitement des conduc-

Projet du Gouvernement.

—

2° Un projet de pont fixe ou suspendu ;

3° Un projet d'écluse ou de barrage en rivière avec pertuis.

Ces projets doivent être accompagnés de mémoires destinés à justifier, au point de vue de la théorie et de la pratique, les dispositions adoptées. L'un d'eux, au moins, comprendra les dessins des machines ou apparaux nécessaires pour en assurer l'exécution.

Les candidats devront, en outre, traiter par écrit plusieurs questions relatives à l'art de l'ingénieur, et subir un examen oral sur toutes les parties du service. On insistera de préférence sur les questions se rapportant au genre de service dans lequel chaque candidat aura été plus particulièrement employé.

La commission s'assurera, d'ailleurs, que les concurrents possèdent à un degré suffisant toutes les notions immédiatement applicables à la rédaction des projets, ainsi qu'à la solution des questions administratives et contentieuses.

Projet du Comité.

—

teurs auxiliaires est passible de la retenue au profit de la caisse des retraites, et ces agents peuvent obtenir une pension, conformément aux règles admises pour les conducteurs embrigadés.

Dans le cas, toutefois, où la retenue aura été subie pendant moins de vingt ans, la totalité des services sera comptée pour établir le droit à la pension ; mais le temps pendant lequel aura été exercée la retenue entrera seul dans le calcul de la liquidation.

TITRE II.

Des sous-Ingénieurs.

Art. 9.

Les sous-ingénieurs sont nommés au concours.

Nul n'est admis à concourir s'il n'a dix ans de services effectifs, soit comme conducteur auxiliaire, soit comme conducteur embrigadé.

Art. 10.

Le nombre des sous-ingénieurs peut s'élever à 80.

Art. 11.

Ils reçoivent un traitement annuel de 2,200 fr.

Projet du Gouvernement.

—

L'administration prendra les mesures d'ordre nécessaires pour assurer la sincérité du concours, en isolant les concurrents de toute assistance étrangère pendant le temps consacré à la rédaction des projets et mémoires.

L'examen est public, et les projets sont exposés dans la salle des séances.

Art. 8.

Le classement des candidats examinés est fait d'après le système de notation en usage à l'École polytechnique. Un règlement approuvé par le ministre attribue aux diverses matières du concours des coefficients numériques proportionnés à l'importance relative de chaque genre de connaissance.

Dans le mois qui suit la clôture du concours, le ministre fait délivrer le brevet d'ingénieur ordinaire de troisième classe, jusqu'à concurrence du nombre d'emplois disponibles, aux candidats classés les premiers sur la liste, et dans l'ordre même de ce classement.

Ces nouveaux ingénieurs sont

Projet du Comité.

—

Art. 12.

Chaque année, un conseil local constitué comme il est dit au 2e § de l'art. 5, examine les aspirants au grade de sous-ingénieur, et compare leurs titres.

Les inspecteurs divisionnaires, de retour à Paris, se réunissent en comité sous la présidence d'un inspecteur général, et arrêtent, à la majorité des voix, la liste des sujets admis au grade de sous-ingénieur. Le nombre des sujets admis ne doit pas dépasser le nombre des emplois disponibles.

A cet effet, le ministre fait connaître au comité le nombre des emplois disponibles.

Les conditions de l'examen et le mode à suivre pour le classement des aspirants qui ont subi l'examen, sont réglés par le ministre, sur l'avis du conseil général des ponts et chaussées.

Art. 13.

Le ministre fait délivrer le brevet de sous-ingénieur aux aspirants déclarés admis, dans l'ordre du classement arrêté par le comité.

Projet du Gouvernement.

—

portés immédiatement sur les contrôles du corps, à la date de leur promotion, et concourent dès lors pour l'avancement, à l'ancienneté ou au choix, au même titre que les ingénieurs recrutés par la voie de l'école.

Les années de service qu'ils auront faites comme sous-ingénieurs ou comme conducteurs, leur seront comptées pour la retraite.

TITRE II.

Des sous-ingénieurs et des conducteurs.

Art. 9.

Le grade de sous-ingénieur s'obtient de deux manières : par la voie du concours, et par le choix de l'administration, sous les conditions réglées ci-après.

Art. 10.

A l'issue de chaque concours annuel pour l'admission au grade d'ingénieur ordinaire de troisième classe, la commission d'examen peut proposer de conférer le grade de sous-ingéniuer aux concurrents classés immédiatement à la suite des candidats qui doivent être nom-

Projet du Comité.

—

Les sous-ingénieurs sont placés sous les ordres des ingénieurs ordinaires, et ont autorité sur les conducteurs. Ils sont chargés des fonctions d'ingénieur ordinaire, par intérim, pendant l'absence du titulaire.

Art. 15.

Les retraites et pensions des sous-ingénieurs, ainsi que les droits de leurs veuves, sont réglés conformément aux dispositions de la loi qui détermine les conditions de la retraite des ingénieurs, et de la pension alimentaire de leurs veuves, sans que, dans aucun cas, le maximum de ces retraites et pensions alimentaires puisse être au-dessus de 1,500 fr. pour les premières, et de 800 fr. pour les secondes.

TITRE III.

Mode de recrutement du corps des ingénieurs des ponts et chaussées.

Art. 16.

Le corps des ingénieurs des ponts et chaussées se recrute parmi les élèves de l'École des ponts et chaussées, ainsi que parmi les sous-ingénieurs et les conducteurs embrigadés.

Projet du Gouvernement.

—

més ingénieurs, et jusqu'à concurrence d'un nombre double de celui de ces candidats.

Art. 11.

Peuvent également être nommés sous-ingénieurs, les conducteurs présentés par l'inspecteur de la division et l'ingénieur en chef du service, lorsqu'il compteront vingt années de services effectifs, en qualité de conducteur. Il ne sera pas fait, toutefois, dans cette catégorie, plus de cinq nominations par an.

Art. 12.

Les sous-ingénieurs sont placés sous les ordres des ingénieurs ordinaires, et ont autorité sur les conducteurs. Ils sont chargés, de droit, dans chaque arrondissement, des services détachés les plus importants, et des fonctions d'ingénieurs, par intérim, pendant l'absence du titulaire.

Art. 13.

Le traitement des sous-ingénieurs sera provisoirement le même que celui des conducteurs embrigadés de première classe.

Les retraites et pensions des sous-ingénieurs, ainsi que les

Projet du Comité.

—

Art. 17.

Le nombre des sous-ingénieurs et des conducteurs embrigadés qui pourront chaque année être nommés ingénieurs, n'excédera pas le sixième des sujets nouveaux appelés à cet emploi.

Art. 18.

La nomination des sous-ingénieurs ou conducteurs embrigadés à l'emploi d'ingénieur, a lieu par la voie du concours.

Nul ne sera admis à concourir s'il n'a au moins dix ans de services effectifs dans le corps des ponts et chaussées.

Le temps passé en qualité de conducteur auxiliaire est compté dans les dix années de services.

Art. 19.

Chaque année, un conseil local, constitué comme il est dit au 2e § de l'art. 5, examine sommairement les sous-ingénieurs et conducteurs embrigadés, aspirant au grade d'ingénieur, et compare leurs titres.

Les inspecteurs divisionnaires, de retour à Paris, se réunissent en comité, sous la présidence d'un inspecteur géné-

Projet du Gouvernement.

—

droits de leurs veuves, seront réglés, conformément aux dispositions du titre VIII du décret organique du 25 août 1804.

Le maximum de ces retraites ne pourra excéder les deux tiers du traitement moyen des trois dernières années d'activité.

Des conducteurs.

Art. 14.

Les conducteurs des ponts et chaussées sont divisés en trois classes : deux classes d'embrigadés, et une classe d'auxiliaires.

Le cadre des conducteurs embrigadés sera réglé ultérieurement.

Celui des auxiliaires demeure mobile et proportionné aux besoins éventuels du service.

Le traitement des conducteurs auxiliaires est passible de la retenue au profit de la caisse des retraites, et ces agents peuvent obtenir une pension, conformément aux règles admises pour les conducteurs embrigadés.

Dans le cas, toutefois où la retenue aura été subie pendant moins de vingt ans, la totalité

Projet du Comité.

—

ral, et arrêtent, à la majorité des voix, la liste définitive des candidats admis à concourir.

Le nombre des candidats est quadruple du nombre des emplois d'ingénieur qui peuvent être accordés annuellement, suivant l'art. 17, aux sous-ingénieurs et aux conducteurs embrigadés.

A cet effet, le ministre fait connaître au comité le nombre de ces emplois.

Art. 20.

Nul ne peut être appelé à concourir plus de trois fois.

Art. 21.

Les examens sont passés à Paris. Ils sont publics.

Les candidats admis à concourir reçoivent des frais de voyage, calculés d'après le tarif en vigueur, et continuent de toucher le traitement intégral de leur emploi.

Art. 22.

Le ministre détermine le mode et les conditions du concours, sur la proposition d'une commission spéciale nommée par lui, et composée d'un conseiller d'État, de trois membres du corps des ponts et chaussées

Projet du Gouvernement.

—

des services sera comptée pour établir le droit à la pension : mais le temps pendant lequel aura été exercée la retenue entrera seul dans le calcul de la liquidation.

TITRE III.

Dispositions transitoires.

Art. 15.

L'administration est autorisée à appeler immédiatement devant une commission d'examen les vingt conducteurs les plus anciens dans les fonctions d'ingénieur d'arrondissement, et à les faire concourir entre eux.

Ils seront classés par ordre de mérite, d'après les résultats de ce concours; les cinq premiers recevront un brevet d'ingénieur, et les quinze autres, une commission de sous-ingénieur.

Cette dérogation aux règles posées dans les titres Ier et II de la présente loi ne pourra jamais être invoquée comme précédent.

Les autres conducteurs chargés précédemment du service d'un arrondissement, ne pour-

Projet du Comité.

—

ou des mines, d'un membre du conseil d'instruction de l'École polytechnique, d'un membre de l'Académie des sciences, et de trois autres personnes prises en dehors des désignations ci-dessus.

Art. 23.

Les juges du concours arrêtent, dans la limite déterminée par l'art. 17, la liste par ordre de mérite des sous-ingénieurs et conducteurs embrigadés qui ont satisfait aux conditions du concours.

Art. 24.

Le ministre des travaux publics nomme, suivant l'ordre de classement, et dans la même limite que ci-dessus, les ingénieurs ordinaires de troisième classe, les sous-ingénieurs et conducteurs embrigadés qui sont déclarés avoir satisfait aux conditions du concours.

Ces ingénieurs sont portés immédiatement sur les contrôles du corps à la date de leur promotion, et concourent, pour l'avancement, au même titre que les ingénieurs recrutés par la voie de l'école.

Les années de service comme sous-ingénieurs ou comme con-

Projet du Gouvernement.

—

ront recevoir d'avancement que d'après les règles précitées.

Art 16.

La nouvelle classification des conducteurs embrigadés et auxiliaires étant subordonnée aux ressources qui pourront être affectées à ce personnel, l'organisation actuelle des conducteurs sera maintenue jusqu'au moment où le nouveau cadre pourra être doté d'un crédit correspondant à ses charges.

Disposition finale.

Art. 17.

Sont abrogées toutes les dispositions de décrets et ordonnances antérieurs en ce qu'elles auraient de contraire à la présente loi.

Projet du Comité.

—

ducteurs leur sont comptées pour la retraite.

Art. 25.

Le mode de suspension et de révocation des ingénieurs, des sous-ingénieurs ou des conducteurs embrigadés, sera réglé par la loi générale d'organisation du corps des ponts et chaussées.

Dispositions transitoires.

Art. 26.

Pendant cinq ans, à partir de l'année 1849, jusques et y compris l'année 1853, il sera nommé, chaque année, seize sous-ingénieurs, suivant les formes et conditions déterminées par le titre II de la présente loi.

Art. 27.

Les conducteurs embrigadés, actuellement en exercice, conservent leur grade et le traitement qui y est attaché, sans préjudice du droit de suspension et de révocation, qui sera réglé ainsi qu'il est dit ci-dessus.

Disposition finale.

Art. 28.

Sont abrogées les dispositions des lois, decrets et ordonnances antérieurs en ce qu'elles auraient de contraire à la présente loi.

MÉMOIRE N° V.

EXPOSÉ

de la méthode de tracé suivie pour le piquetage de la ligne d'axe des chemins de fer de Paris au Havre et à Dieppe.

Par M. G. GAYRARD, ingénieur civil.

Parmi les nombreuses opérations auxquelles donne lieu l'établissement d'un chemin de fer, celle qui consiste à fixer sur le terrain la ligne d'axe est une des plus délicates et des plus importantes. L'impérieuse nécessité dans laquelle se trouve l'opérateur de piqueter cette ligne avec la précision la plus grande, à travers un terrain accidenté, parfois couvert d'arbres et d'habitations, l'oblige à chercher des procédés de tracé qui lui permettent de surmonter avec le plus de succès les difficultés qu'il rencontre, tout en satisfaisant à la condition de l'exactitude la plus rigoureuse.

Aucune méthode ne se présente avec plus de simplicité et ne s'emploie avec plus de bonheur que celle qui est adoptée presque exclusivement en Angleterre, et qui a été suivie pour le piquetage de la ligne d'axe des chemins de fer de Paris au Havre et à Dieppe.

A ce titre, et pour les applications nombreuses qui peuvent en être faites dans l'établissement des chemins de fer qui restent encore à construire, elle mérite d'être retracée.

Cette méthode, dite des sécantes, repose sur la propriété géométrique suivante :

« Si on partage la circonférence d'un cercle en parties égales.
» si l'on prolonge les cordes des arcs ainsi déterminés d'une
» quantité égale à ces mêmes cordes, si on joint par des lignes

» droites les extrémités de ces cordes prolongées et les extré-
» mités des diamètres qui passent par les points où ces cordes
» quittent le cercle, les portions de droite interceptées entre les
» extrémités des cordes prolongées et la circonférence du cercle
» sont égales entre elles. »

Le moyen pratique de tracer sur le terrain une courbe ou arc de cercle que l'on conclut de cette propriété se résume ainsi :

Fixez en A et B, points de la courbe distants de *c* quantité connue, deux jalons A et B ; prolongez la ligne AB de la même quantité *c* jusqu'en c, et portez à partir du point c dans la direction marquée par l'angle M d'un gabarit la longueur cC $=\varepsilon$. Vous déterminez ainsi le point C, que vous fixez par un jalon, et qui, comme point du cercle, sert avec le point B, en opérant pour les points B et C comme pour les points A et B, à trouver un autre point D du cercle. Les points C et D donnent de la même manière le point E, et en continuant de proche en proche on détermine une série de points équidistants F, G, H, etc. qui appartiennent tous à la même circonférence et déterminent la courbe.

Il est évident d'ailleurs qu'en faisant varier l'élément ε, qui est évidemment fonction du rayon, l'on peut tracer toute courbe dont on connaît préalablement deux points suffisamment rapprochés.

Ce procédé de tracé devient d'une application plus facile encore, si l'on prend pour la longueur des lignes A*b*, B*c*, C*d*, etc., égales entre elles, une quantité que l'on puisse considérer comme infiniment petite par rapport au rayon des courbes que l'on veut tracer, parce qu'alors on a pour l'angle M une valeur constante pour toutes les courbes et pour l'ordonnée ε une expression d'un calcul extrêmement simple.

En effet, l'angle M devient égal à 90°, puisque le point de rencontre des deux lignes AO et *b*O est à une distance infiniment grande (O étant l'extrémité du diamètre partant du point A, et la valeur de ε est égale à $\frac{c^2}{R}$ (R étant le rayon du cercle).

comme nous le démontrerons après avoir complété l'exposé que nous faisons, en indiquant comment, étant donné le point de départ Y d'une circonférence d'un rayon déterminé, on peut obtenir un second point Z de cette circonférence, qui soit tel que l'arc de cercle que l'on trace soit tangent à la courbe X'Y ou à la droite XY qui précède.

Il suffit pour cela, après avoir jalonné la droite donnée XY ou fixé la tangente XY à la courbe X'Y, de prolonger cette tangente d'une quantité $Yz = c$, de placer le sommet d'une équerre en z de manière que l'un des côtés soit perpendiculaire à Yz, et de porter, suivant cette perpendiculaire, la longueur $zZ = \varepsilon' = \frac{1}{2} \varepsilon$; le point Z est le point cherché.

Y et Z étant connus, on détermine, comme nous l'avons vu plus haut, les points A, B, C, D, etc.

Il suit donc de ce qui précède que la connaissance de l'une des quantités ε ou ε' est l'élément essentiel de la construction des courbes, et que c'est à la recherche de l'une de ces valeurs que l'on doit s'attacher avant de commencer toute opération.

Avant de donner les valeurs de ces quantités en fonction de celles que nous connaissons, nous allons établir la relation qui existe entre elles, et démontrer que $\varepsilon' = \frac{1}{2} \varepsilon$.

Soit la figure 1, dans laquelle XYz est tangente à la courbe YZABCD, etc., et dans laquelle les longueurs zZ, aA, bB, cC, ont été élevées perpendiculairement aux lignes Yz, Za, Ab, Bc, Cd, etc.

Si des points Y et Z, comme centres, on décrit des arcs de cercle avec les rayons égaux Yz, Za, les petits arcs zZ, aA, que l'on obtient ainsi et qui sont compris entre les sécantes prolongées et la courbe, servent de mesure aux angles zYZ, aZA; or ces angles ont pour mesure dans le grand cercle, le premier la $\frac{1}{2}$ de l'axe ZY, et le deuxième l'arc ZA égal à ZY; donc l'arc

$zZ = \frac{1}{2}$ arc aA. Si maintenant nous observons que, dans les

données que nous avons établies, les arcs zZ et aA sont sensi-

blement égaux aux cordes zZ et aA, il vient $zZ = \frac{1}{2}\, aA$, ou

$$\varepsilon' = \frac{1}{2}\,\varepsilon.$$

Cela posé, on a facilement la valeur de ε', et par suite celle de ε, en se rappelant que la géométrie donne (fig. 2) :

$$c^2 = \varepsilon' \sqrt{(2\,\mathrm{R})^2 + c^2} = \varepsilon'\,(2\,\mathrm{R}) \sqrt{1 + \frac{c^2}{(2\mathrm{R})^2}}$$

d'où l'on conclut $\qquad c^2 = \varepsilon' \times 2\mathrm{R}$,

en remarquant que $\frac{c^2}{(2\mathrm{R})^2}$ est une quantité infiniment petite et peut disparaître dans la valeur de c.

Les valeurs cherchées de ε' et de ε, sont donc

$$\varepsilon' = \frac{c^2}{2\,\mathrm{R}} \qquad\qquad \varepsilon = \frac{c^2}{\mathrm{R}}.$$

Comme ces formules ne sont vraies, et par suite ne peuvent être appliquées, qu'autant que la longueur que l'on prend pour c peut être considérée comme une quantité petite par rapport au rayon, il importe de faire cette longueur et de rechercher si le double décamètre ou la chaîne de vingt mètres qu'emploient les ingénieurs se trouve dans les limites de dimension nécessaires pour l'emploi des formules ci-dessus. Or c'est ce qui résulte de la comparaison des valeurs obtenues par la formule exacte $\varepsilon' = \frac{c^2}{\sqrt{(2\,\mathrm{R})^2 + c^2}}$ et par la formule approchée $\frac{c^2}{2\,\mathrm{R}}$, dans l'hypothèse d'un rayon de 800^{m}, rayon minimum adopté dans les chemins de fer. La différence que l'on obtient est d'un demi-millimètre environ (exactement .0.000582), et cette quantité, qui mesure l'erreur maximum qu'entraîne l'emploi des formules indiquées, est, comme on le voit, tout à fait négligeable dans la pratique.

Terminons en faisant observer que la méthode que nous venons d'exposer, outre sa simplicité et sa facilité d'application,

présente d'autres avantages qui la recommandent encore aux praticiens, comme de n'exiger pour des tracés qu'il faut faire souvent à travers des terres plantées d'arbres, et des obstacles de toute nature, que quelques centimètres pour la largeur de la ligne d'opération, et de simplifier beaucoup les calculs si nombreux de déblais et de remblais, de cotes rouges, etc.. que nécessitent l'étude d'un projet et l'exécution des travaux d'établissement d'un chemin de fer. Le premier de ces avantages ressort de la faible valeur de ε pour les courbes que l'on est appelé à tracer dans les chemins de fer; le deuxième au tracé par points équidistants de 20m. Ce dernier détail, en donnant de grandes facilités de calculs par l'appréciation des déblais et remblais, économise le temps et réduit considérablement les chances d'erreur; il est à désirer que les ingénieurs de l'État en France s'en préoccupent dans l'étude et la rédaction de leurs projets, à l'instar des ingénieurs civils anglais, qui l'apprécient tellement, qu'ils s'assujettissent à piqueter sur le terrain d'une manière continue, par distances égales, toute la ligne d'axe de leurs travaux, sans même indiquer les points de tangence des courbes autrement que comme points de repère des lignes d'opération.

Si maintenant nous entrons dans l'examen de la pratique des opérations, nous observons que très-fréquemment quand on cherche à raccorder des droites ou des courbes entre elles, il arrive que la courbe de raccordement s'écarte quelque peu de la ligne à laquelle elle doit venir se rattacher tangentiellement. Les probabilités nombreuses que l'on a de ne pas réussir mieux en recommençant le tracé de la courbe, en raison de la presque impossibilité où l'on est de porter avec une exactitude mathématique les valeurs de ε sur le terrain, et ce, quelque soin et quelque attention que l'on y porte, amènent tout naturellement à rechercher si, à l'aide de la courbe tracée, on ne peut pas en construire une autre qui satisfasse aux conditions obligées.

C'est en comparant les différences que l'on observe entre les ordonnées de la courbe primitive et celles de la courbe définitive, à chacun des points correspondants de ces deux courbes, que l'on trouvera la loi que suivent les quantités dont il faut diminuer ou augmenter les ordonnées primitives de chaque point de la première courbe pour déterminer les points de la courbe de raccordement. Cette investigation (note 1) donne pour résultat la formule

$$T_n = \frac{n^2}{2} (e - e'),$$

dans laquelle T_n représente la quantité dont il faut faire varier le n^e piquet, n le nombre de chaînes dont le point considéré est éloigné du point de départ, e l'ordonnée à la sécante de la courbe primitive, et e' l'ordonnée à la sécante de la courbe définitive.

A l'aide de cette formule, on passe facilement d'une courbe à une autre quand l'écartement des deux courbes, mesuré à leurs extrémités, est faible.

Supposons, en effet, une courbe de 25 chaînes de développement qui s'écarte à son extrémité de 0.63 de la ligne à laquelle elle doit se raccorder tangentiellement. La formule $T_n = \frac{n^2}{2} (e - e')$, dans laquelle on fait $T_n = 0.63$, et $n = 25$, donne 0.0056 pour la valeur de $e - e'$. On en conclura les valeurs de T_1, T_2, T_3, T_{n-1}, en donnant successivement à n dans la formule $T_n = \frac{n^2}{2} (e - e')$, les valeurs 1, 2, 3, 4... $n-1$, ce qui revient à multiplier $\frac{0.0056}{2}$ par la série des carrés de la suite naturelle des nombres, 1, 2, 3.... $n - 1$.

Ce moyen aussi facile que prompt de passer d'une courbe à une autre peut servir encore très-utilement à restreindre les tâtonnements que l'on est conduit à faire dans les premières opérations de tracé des courbes sur le terrain, pour satisfaire à

certaines conditions que l'examen des lieux impose à l'ingénieur.

En effet, si l'on s'aperçoit qu'une première courbe s'écarterait trop d'un point que l'on s'est donné comme point de passage obligé, suivant qu'elle tombe trop haut ou trop bas, on diminue ou on augmente l'ordonnée, à diverses reprises, s'il y a lieu, jusqu'à ce que l'on obtienne la courbe qui satisfait à la condition que l'on s'est imposée. On détermine alors le rayon de cette courbe au moyen du rayon de la courbe primitive, et des différences $e - e'$, que l'on a obtenues pour le passage d'une courbe à une autre. L'ordonnée e' de la seconde courbe s'obtient par la formule $e - e' = \frac{2\,T_n}{n^2}$, et le rayon R' par la formule $e' = \frac{c^2}{R'}$; e, n, et T_n étant connus. On obtiendrait de la même manière la valeur de e'', et par suite de R'', d'une troisième courbe, s'il y a lieu, et ainsi de suite.

Il est bon d'observer que le chaînage ou la distance des piquets entre eux n'est pas sensiblement modifiée dans le passage d'une courbe à une autre, lorsque l'écartement que l'on mesure à leurs extrémités est inférieur à 1.00 par exemple. C'est ce que l'on peut apprécier exactement au moyen des expressions

$$\left\{ \frac{1}{3}(n-1)^3 + \frac{1}{2}(n-1)^2 + \frac{1}{6}(n-1) \right\} \frac{e - e'}{2} \times \frac{e}{c},$$

et

$$\left\{ \frac{1}{3}\; n^3 \;+ \frac{1}{2}\; n^2 \;+ \frac{1}{6}\; n \right\} \frac{e - e}{2} \times \frac{e}{c},$$

entre lesquelles se trouve comprise la différence de longueur des deux courbes (note 2) pour un développement de n piquets.

Le tableau suivant comprend toutes les valeurs de e pour une valeur de c égale à une chaîne de 20m, et pour des rayons

compris entre 800 et 10.000 ; de 800 à 2000, les rayons successifs varient de 50^m, de 2000 à 3000, de 100.

RAYONS.	VALEUR $e = \frac{c^2}{r}$	RAYONS.	VALEUR $e = \frac{c^2}{r}$
800	0.500	1850	0.216
850	0.470	1900	0.210
900	0.444	1950	0.205
950	0.420	2000	0.200
1000	0.400	2100	0.190
1050	0.381	2200	0.182
1100	0.364	2300	0.174
1150	0.347	2400	0.167
1200	0.333	2500	0.160
1250	0.320	2600	0.154
1300	0.308	2700	0.150
1350	0.300	2800	0.143
1400	0.286	2900	0.138
1450	0.276	3000	0.133
1500	0.266	4000	0.100
1550	0.258	5000	0.080
1600	0.250	6000	0.066
1650	0.242	7000	0.057
1700	0.235	8000	0.050
1750	0.229	9000	0.044
1800	0.222	10000	0.040

NOTE 1.

Soit C la courbe qui a été tracée du point T_0, et qui devrait être tangente en H′ à la ligne H′K; soit C′ une courbe partant du même point et tangente à H′K; soit T_n le point de la courbe C où la tangente à cette courbe est parallèle à H′K (fig. 3).

Nous admettrons, ce qui est sensiblement vrai (note 2), que les deux courbes C et C′ s'arrêtant l'une en H, l'autre en H′, soient de la même longueur, HH′ ou T_n étant au plus égal à $1^m,0$ pour un développement de 500 mètres.

Le problème qu'il s'agit de résoudre, c'est de déterminer les valeurs des quantités T_1 T_2, T_3 T_4 — T_{n-1} . T_n, dont il faut augmenter ou diminuer les ordonnées des points 1, 2, 3... (n — 1), n de la courbe C pour avoir les points correspondants de la courbe C′.

L'étude attentive des relations qui existent entre les diverses parties des lignes de construction des courbes nous permettra de les calculer.

Soit e l'ordonnée calculée de la courbe C, soit e' celle de la courbe C′ : e' n'est pas connue.

On a d'abord $$T_1 = \frac{e - e'}{2},$$

en admettant qu'il faille ici tracer une courbe extérieure à la première.

Quant à T_2, on obtient sa valeur en observant que l'on peut supposer sans erreur sensible KK′ parallèle à $T'h$, ce qui par la similitude des triangles donne $KK' = 2\,T'h' = 2\,T_1$ (fig. 4);

mais on a d'ailleurs $$T''K' = T''K + KK'$$

et $$T''K' = T''t'' + t''K',$$

donc $$T''K + KK' = T''t'' + t''K',$$

ce qui donne en remplaçant $T''K$, KK', $T''t''$, $t''K'$ par leur valeur ou appellation algébrique,

$$e + 2\,T_1 = T_2 + e'$$

et
$$T_2 = e - e' + 2\,T_1.$$

Pour obtenir T_3 nous observerons que

$$T'''l' = T'''l + ll'$$

$$T'''l' = T'''t''' + t'''l',$$

donc
$$T'''l + ll' = T'''t''' + t'''l' \qquad (a)$$

Mais en admettant le parallélisme de trois ordonnées consécutives, on a, en menant T_1L parallèle à $h'l'$,

$$ll' = lL + Ll' = lL + T_1h'$$
$$= 2\,(T''t'' - T_1h') + T_1h'$$
$$= 2\,(T_2 - T_1) + T_1$$

donc, en remplaçant $T'''l$, ll', $T'''t'''$ et $t'''l$ par leurs valeurs dans la formule (a), on a

$$e + 2\,(T_2 - T_1) + T_1 = T_3 + e'$$

et
$$T_3 = e - e' + 2\,(T_2 - T_1) + T_1.$$

On aurait de la même manière :

$$T_4 = e - e' + 2\,(T_3 - T_2) + T_2$$
$$T_5 = e - e' + 2\,(T_4 - T_3) + T_3$$
$$\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots$$
$$\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots$$
$$T_n = e - e' + 2\,(T_{n-1} - T_{n-2}) + T_n$$

ou plus simplement

$$T_n = e - e' + 2\,T_{n-1} - T_{n-} .$$

Cette expression, que l'on peut prendre pour formule générale de T_1, T_2, T_3 T_4 — T_{n-1}, peut se mettre sous une autre forme qui fera ressortir qu'elle est fonction seulement de T_1 et de n.

Il suffit pour cela de remplacer successivement dans les valeurs de T_n, T_{n-1}, T_{n-2} .... etc.. T_{n-1}, T_{n-2}, T_{n-3} ..... par leurs valeurs.

Il vient ainsi pour T_n par la substitution de la valeur de T_{n-1} dans son expression générale :

$$T_n = e - e' + 2\,(T_1 + 2\,T_{n-2} - T_{n-3}) - T_{n-2}$$

$$= \begin{array}{r|r|l} 1 & (e-e') + 4 & T_{n-2} - 2\,T_{n-3} \\ +2 & -1 & \end{array}$$

$$= \begin{array}{r|l} 1 & (e-e') + 3\,T_{n-2} - 2\,T_{n-3}, \\ +2 & \end{array}$$

expression qui, en remplaçant T_{n-2} par sa valeur, devient elle-même

$$T_n = \begin{array}{r|l} 1 & (e-e') + 3\,(T_1 + 2\,T_{n-3} - T_{n-4}) - 2\,T_{n-3} \\ +2 & \end{array}$$

$$= \begin{array}{r|r|l} 1 & (e-e') + 6 & T_{n-3} - 3\,T_{n-4} \\ +2 & & \\ +3 & -2 & \end{array}$$

$$= \begin{array}{r|l} 1 & (e-e') + 4\,T_{n-3} - 3\,T_{n-4}. \\ +2 & \\ +3 & \end{array}$$

En poussant plus loin la transformation de la valeur de T_n, il vient

$$T_n = \begin{array}{r|l} 1 & (e-e') + 5\,T_{n-4} - 4\,T_{n-5} \\ +2 & \\ +3 & \\ +4 & \end{array}$$

$$T_n = \begin{array}{r|l} 1 & (e-e') + 6\,T_{n-5} - 5\,T_{n-6} \\ +2 & \\ +3 & \\ +4 & \\ +5 & \end{array}$$

. . . .

. . . .

$$T_n = \left.\begin{array}{r} 1 \\ +2 \\ +3 \\ +4 \\ +5 \\ \cdots\cdot \\ \cdots\cdot \\ +n-1 \end{array}\right| e - e' + n\,T_1$$

ou

$$T_n = \big(1+2+3+4+5\ldots\ldots+(n-1)+n\big)\,e - e' + n\,T_1,$$

expression qui, en remplaçant T_1 par sa valeur $\frac{e-e'}{2}$, et la somme $1+2+3+4+5\ldots\ldots+(n-1)$ par sa valeur $\frac{(n-1)\,n}{2}$, devient

$$T_n = \frac{(n-1)\,n}{2}\,(e-e') + n\left(\frac{e-e'}{2}\right),$$

ou plus simplement encore

$$T_n = \frac{n^2}{2}\,(e-e'),$$

formule cherchée.

NOTE 2.

On peut aisément se rendre compte de la différence de longueur qui existe entre une première courbe tracée et une seconde courbe qui aurait été construite, en reportant la première point par point.

Soient AB, et *ab* des portions correspondantes de ces deux courbes, A ayant servi à déterminer *a*, B à déterminer *b* (fig. 5).

Nous admettons que les arcs interceptés entre *a*A et *b*B sont parallèles, et que les longueurs des cordes et des arcs sont dans le même rapport, c'est-à-dire que l'on a

$$\text{arc AB} \;.\; \text{arc } ab \;:\; \text{corde AB} \;.\; \text{corde } ab$$

ou

$$\text{arc AB} - \text{arc } ab = \text{corde AB} - \text{corde } ab.$$

La différence cherchée s'obtiendra en menant une parallèle BB' à A*a* C'est cette quantité $B'b = d$ qu'il s'agit de déterminer.

Nous observerons pour cela que, pour le cas de cordes aussi petites que celles que l'on prend, c'est-à-dire de cordes de 20^m pour des rayons aussi grands que ceux que l'on adopte, le rayon *b*O, qui est perpendiculaire à l'arc *ab*, peut être considéré comme perpendiculaire à la corde *ab*, et le triangle *b*B'B par suite comme rectangle en *b*. Donc

$$d = B'b = bB \text{ tang } B'Bb = bB \text{ tang BOA},$$

mais l'angle BOA = l'angle des sécantes MAB, et le triangle MAB rectangle en M donne

$$\text{MB} = \text{AB tang MAB},$$

donc

$$\text{tang MAB} = \frac{\text{MB}}{\text{AB}} = \text{tang BOA} = \text{tang } B'Bb.$$

donc

$$d = Bb \times \frac{\text{MB}}{\text{AB}},$$

donc, en remplaçant Bb, MB, AB, par leurs valeurs T_n, e, c, on a

$$d = T_n \frac{e}{c},$$

c'est-à-dire que la différence de longueur des arcs compris entre deux piquets consécutifs correspondants est égale à la valeur de l'altération correspondante, multipliée par le rapport de l'ordonnée de construction de la courbe primitive à la corde de l'arc.

Pour le premier arc la différence est $T_1 \times \frac{e}{c}$,

Celle du deuxième arc est de $T_2 \times \frac{e}{c}$,

et pour l'ensemble des deux arcs de $(T_1 + T_2) \frac{e}{c}$.

L'ensemble des arcs qui composent la deuxième courbe présente donc sur l'ensemble des arcs qui composent la deuxième courbe une différence

$$D = (T_1 + T_2 + T_3 + T_4 + \ldots\ldots\ T_n) \cdot \frac{e}{c},$$

qui, en remplaçant T_1, T_2, $T_3 \ldots\ldots\ T_n$ par leur valeur, devient

$$D = (1^2 + 2^2 + 3^2 + 4^2 + 5^2 \ldots\ldots\ 4^2) \frac{e - e'}{2} \times \frac{e}{c},$$

ou plus simplement,

$$D = \left\{ \frac{1}{3} n^3 + \frac{1}{2} n^2 + \frac{1}{6} n \right\} \frac{e - e'}{2} \times \frac{e}{c}.$$

Si, au lieu de mener BB' parallèle à DA, on avait mené AA' parallèle à Bb, on aurait eu

$$D' = \left\{ \frac{1}{3} (n - 1)^3 + \frac{1}{2} (n - 1)^2 + \frac{1}{6} (n - 1) \right\} \frac{e - e'}{2} \times \frac{e}{c}.$$

Et en observant que les deux courbes ne sont pas parallèles,

on reconnait que la valeur exacte de la différence de longueur des deux arcs est comprise entre les deux quantités D' et $D_{,}$, et que $\frac{D + D'}{2}$ est la valeur la plus approchée.

MÉMOIRE N° VI.

BATARDEAU PORTATIF

Employé surtout dans la construction des phares et des autres ouvrages en mer.

Par Thomas STEVENSON, Ingénieur civil à Édimbourg.

Quand, dans les travaux maritimes, on a besoin de faire des fouilles dans des endroits exposés à l'action de la haute mer, on ne peut employer les batardeaux ordinaires; ils ne pouraient résister à plusieurs marées. Les vagues soulevées par le vent, ou les détruisent complétement en quelques heures, ou leur font des voies d'eau qui les mettent bientôt hors de service.

Les batardeaux que l'on emploie habituellement sont d'une construction très-simple : ils ne doivent résister qu'à une ou deux marées. Ils consistent en une série de pieux qu'on place entre deux moises, et qu'on enfonce au fur et à mesure que la fouille s'approfondit.

On ne peut appliquer ce système dans bien des circonstances, à cause de la presque impossibilité où l'on est d'enfoncer bien droit des pieux que dirigent seulement deux moises. En supposant même qu'on pût le faire, comme le déblai se fait dans l'intérieur du batardeau, et comme les pieux ne sont maintenus que par les moises, leurs pieds s'inclinent bien vite à l'intérieur, et empêchent de continuer la fouille.

Dans le port d'Hynish (comté d'Argile), en 1843, j'avais à fonder un mur incliné sur une couche de sable recouvrant un banc solide à une profondeur de $0^m,60$ à $0^m,90$. Dans quelques endroits, non-seulement il fallait mettre le banc solide à nu,

mais encore il fallait le creuser sur une largeur de 6 mètres et sur quelques points à une profondeur de $2^m,40$ pour ouvrir un chenal navigable. De plus, il y avait à faire un petit bassin à flot. Tous ces travaux devaient être fondés au niveau des plus basses eaux.

Après plusieurs essais infructueux, j'ai employé un batardeau qui, pendant l'été, a très-bien supporté de très-gros ressacs.

Pour les fondations du mur incliné, il fallait employer un système qui permît de poser les pierres de la fondation aussi profondément que possible. Mais pour cela il n'était pas nécessaire que le batardeau fût complétement étanche; il suffisait qu'on empêchât la rentrée des sables extérieurs à mesure qu'on enlevait ceux de l'intérieur du batardeau. Pour le creusement du roc, il fallait que le batardeau fût étanche, et qu'il permît l'enlèvement des blocs détachés.

Ces deux séries d'opérations exigeaient l'emploi de palplanches qui, devant circonscrire l'espace dans lequel on devait travailler, pussent se prêter aux accidents du fond. Ces palplanches devaient de plus trouver d'autres points d'appui que le sol dans lequel on les enfoncerait.

Dans le croquis ci-joint, qui donne une idée de ce batardeau, A, G représentent deux châssis en charpente, dont l'écartement est maintenu aux angles par des pièces verticales I, I, et qui sont reliés entre eux par de grands boulons L, fixés par des clavettes et munis de rondelles.

E, F, sont deux châssis pareils, de dimension plus petite, intérieurs aux deux autres, et munis comme les premiers de pièces verticales D aux angles et de boulons K.

Ces châssis une fois fixés dans la position convenable, on enfoncait les palplanches C entre deux rangs de doubles moises au moyen de lourdes masses.

Le bâtardeau avait dans œuvre $3^m,60$ de long sur 3 mètres de large, de telle sorte que cinq hommes pouvaient travailler aisément dans l'intérieur.

Pour mettre les deux châssis inférieurs au niveau des basses

eaux, il fallait les immerger, et, une fois mis dans la position voulue, les amarrer ensemble et les fixer au sol, en enfonçant un pieu à chacun des angles. On chassait ensuite d'autres pieux entre les deux châssis supérieurs. Ceux-ci étaient ainsi maintenus dans leur direction par les deux châssis supérieurs et les deux châssis inférieurs. On garnissait enfin avec des palplanches les espaces qui restent entre les pieux.

On plaça ensuite quatre cloisons en fer J, à une distance convenable en dehors des châssis en bois, et on glissa extérieurement, le long de ces cloisons, des planches taillées en biseau, pour maintenir leur pied. Puis entre cette cloison et l'enceinte de pieux, on dama de la glaise, dans laquelle on avait mélangé un peu de gravier pour lui donner plus de corps.

On fixa un mât N, et on enleva l'eau au moyen d'un coffret en fer manœuvré, comme on le voit dans le croquis. Ce coffret était d'abord destiné uniquement à l'enlèvement des matériaux détachés dans le fond de la fouille; mais comme on ne put mettre la fouille à sec au moyen d'une pompe, M. William Dowine, qui dirigeait les travaux, l'employa au lieu de la pompe. Ce moyen donna des résultats beaucoup plus satisfaisants que celui des pompes. Il était surtout beaucoup plus expéditif, car la capacité du coffret était de 0^{m}, 147, et on le vidait en moyenne neuf fois par minute.

Au fur et à mesure que la fouille s'approfondissait, on enfonçait les pieux de l'enceinte de temps en temps.

Quand la marée montante venait à affleurer la tête des pieux ou le sommet de la glaise, si les têtes des pieux étaient au-dessus, les ouvriers, avant de quitter leur ouvrage, formaient avec des madriers un plancher ou pont comme ils l'appelaient, dans l'intérieur du bâtardeau, en faisant reposer les extrémités des madriers sur le dessus des moises intérieures. Sur ce pont, on déposait du sable mêlé de pierres d'une grosseur convenable, pour empêcher tout le système de flotter. La quantité de sable déposé variait avec la hauteur de la marée et en prévision des circonstances atmosphériques.

Lorsque la fouille était terminée à une place, et avant qu'on enlevât le bâtardeau, on dérasait le roc sous les deux rangées de pieux qui aboutissaient à la fouille voisine; on laissait debout la ligne de pieux mitoyenne entre la fouille faite et celle à faire, et on remplissait la première de sable pour consolider ces pieux. Ce sable fut enlevé plus tard au moyen d'une écluse de chasse après l'achèvement de tout le travail. De cette manière, on tenait le chenal navigable constamment libre.

On enlevait ensuite les châssis et on les replaçait sans difficulté pour la fouille suivante, puisqu'on était dirigé d'une manière sûre par la ligne de pieux laissée debout à l'extrémité de la fouille précédente. On put de la sorte attaquer toutes les parties du banc de roc.

Voici en résumé les avantages que présente ce genre de batardeau :

1° Il ne coûte pas cher ;

2° Il se déplace facilement :

3° Il se prête très-bien aux inclinaisons et même à toutes les irrégularités du sol ;

4° Il permet l'enlèvement complet de toutes les parties comprises entre les diverses fouilles ;

5° Il permet enfin de diriger et de maintenir parfaitement les pieux que l'on doit enfoncer, au moyen de ces deux rangs de doubles châssis.

Quand on devra creuser un banc rocheux, recouvert d'une couche de sable, même mince, il ne faut pas hésiter à employer ce système, qui, loin d'avoir besoin pour se soutenir de supports extérieurs, renferme, au contraire, dans sa propre construction les éléments nécessaires à sa stabilité.

Il possède tous les avantages d'un caisson, et, de plus, se prête aux irrégularités du sol.

Quand les eaux sont trop profondes pour que les châssis inférieurs puissent être fixés au sol, et qu'ils sont forcément maintenus à une certaine hauteur, il sera bon de planchéier le

dehors des châssis entre A et B, ce qui aura pour effet de les relier et de fortifier la charpente du batardeau.

Ce système a rendu de grands services dans les constructions en mer, et peut, avec quelques légères modifications, être employé dans beaucoup de circonstances pour l'établissement des murs de quai, la fondation des piles des ponts, et l'enlèvement des bas-fonds ou autres obstacles dans les lits des rivières.

(Extrait du *Civil Engineer and Architect's Journal*.
Traduit par M. Yvert, ingénieur civil.)

MÉMOIRE N° VII.

EXTRAIT D'UN MÉMOIRE

Inséré dans le n° de septembre 1848

du « Civil Engineer and Architect's Journal, »

ET INTITULÉ :

Notes on Engineering — N° X.
By Homersham Cox, — B. A.

Sur la flexion *dynamique* des fermes des ponts de chemins de fer,
(principalement des fermes en fonte).

Nous ne connaissons aucun sujet, parmi ceux qui se rapportent à l'art de l'ingénieur, qui ait été traité avec plus de soin que la théorie de la résistance *statique* d'un solide à la rupture transversale. Les géomètres et les physiciens s'en sont également occupés, et de ce concours de recherches faites à des points de vue différents, est résultée une théorie qui laisse réellement peu de chose à désirer dans la pratique.

Il n'en est pas de même, à beaucoup près, de la résistance *dynamique* des solides, c'est-à-dire de la résistance transversale qu'ils opposent à l'action d'un poids qui se meut avec plus ou moins de rapidité sur leur surface. Ici, la théorie est complétement muette, soit à cause des difficultés presque insurmontables du sujet, lorsqu'on veut le traiter par les méthodes de la mécanique rationnelle, soit parce que l'importance pratique de ces recherches ne date pour ainsi dire que d'hier. Toutefois, les ingénieurs comprennent aujourd'hui la nécessité d'une étude approfondie à cet égard; et l'auteur du mémoire en voit la preuve dans l'institution récente, par le gouvernement anglais, d'une commission formée pour rechercher « si la théorie et l'expérience

» peuvent dès à présent fournir les données nécessaires pour » l'établissement des ponts en fer, destinés à être traversés par » des charges extraordinaires animées d'une grande vitesse. »

Les plus grandes divergences d'opinions existent parmi les ingénieurs, relativement à l'effet dû à cette grande vitesse. Les uns veulent y voir une source de sécurité, en ce sens que le train aurait le temps de traverser le pont avant que celui-ci n'eût fléchi sensiblement. Les autres, au contraire, estiment l'effet d'un poids en mouvement au sextuple, et plus, du même poids en repos. — L'auteur voit avec raison, dans un fait semblable, la preuve de la nécessité de nouvelles études, et il annonce d'avance que ni l'une ni l'autre de ces deux opinions extrêmes n'est dans le vrai.

La méthode générale, suivie par l'auteur, consiste à déterminer la *flexion dynamique*, c'est-à-dire celle que produit la charge en mouvement, par comparaison avec la flexion que produit la même charge au repos, et qu'il appelle par cette raison la *flexion statique*. — Ainsi, la détermination de cette flexion statique, qui entre comme donnée dans ses calculs, dont elle forme la base, cette détermination est la première chose dont il s'occupe.

Il pose d'abord les principes suivants, aujourd'hui acquis à la science :

1° La flexion d'un solide élastique, chargé en son milieu, est proportionnelle à la charge.

2° La même loi a lieu, quelle que soit la forme du solide (rectangulaire, triangulaire, ou en T, droit ou renversé); elle s'applique aussi à la forme ordinaire des rails.

Il établit ensuite une distinction importante entre les effets produits sur le solide, sous la même charge, suivant qu'on applique cette charge par degrés, ou subitement.

Dans le premier cas, chaque addition faite à la charge déjà existante produit pleinement son effet avant qu'une nouvelle addition ait lieu; par conséquent, à chaque phase de l'expérience, le solide est à l'état d'équilibre statique, et la pression

que la charge développe sur lui est précisément *égale* au poids de cette charge.

Dans le second cas, c'est-à-dire lorsqu'on pose d'un seul coup la charge entière sur le solide avant qu'il n'ait éprouvé aucune flexion, les choses ne se passent plus du tout de la même manière. Quel que soit le soin qu'on apporte à poser la charge sur la poutre, sans causer le moindre choc, la flexion est plus grande que dans le premier cas; car, comme elle arrive à son point d'équilibre avec une vitesse acquise, elle le dépasse nécessairement, pour revenir ensuite à ce point d'équilibre par une série d'oscillations dont il occupe le centre; et, en définitive, l'auteur fait voir qu'elle prend, sous l'action subite de la charge entière, une valeur instantanée double de celle qu'elle prenait sous l'*action graduelle* de la même charge.

Passage d'un poids sur le solide, ou poutre soumise à l'expérience.

L'auteur du mémoire établit ensuite que le passage d'un poids sur la poutre, dans le sens de sa longueur, ne peut pas développer une flexion *plus grande* que celle qui correspondrait à la pression de ce poids posé, sans vitesse, sur le milieu de la poutre; — en d'autres termes, qu'il ne peut pas développer une flexion qui soit *supérieure* au double de la flexion qui serait due à son *action graduelle*, au double de la flexion *statique*.

Ces diverses propositions sont présentées d'une manière élémentaire, comme résultant immédiatement de l'application du principe si fécond des forces vives. L'auteur fait sentir toute la valeur du résultat auquel il parvient, en remarquant qu'il est indépendant de toute hypothèse sur la nature de la courbe variable affectée par la poutre durant le passage de la charge, et de la nature des vibrations qu'elle éprouve, à la condition toutefois que la charge soit inférieure à celle qui commencerait à altérer l'élasticité de la poutre.

Si le poids-voyageur ne peut jamais produire une flexion *supérieure* au *double* de la flexion statique, en revanche il est des

cas où il ne produit pas même cette flexion double. Car une grande portion du travail, développé par la charge, peut être absorbée par des vibrations latérales de la poutre, ou par quelque phénomène analogue; et toujours ces diverses influences agissent pour diminuer, atténuer l'effet total produit, jamais pour l'augmenter.

Le taux de cette diminution dépend d'ailleurs de la vitesse du poids-voyageur. On conçoit, en effet, que si cette vitesse est très-faible, la flexion tend à se rapprocher beaucoup de la flexion *purement statique*. Si la vitesse est excessive, au contraire, la charge *peut n'avoir pas le temps* de produire cette flexion. Il y a donc une *certaine* vitesse qui répond à une flexion *maximum*.

De l'inertie du solide.

Pour que l'inertie du pont sur lequel passe une charge puisse être une source de sécurité, en empêchant la flexion de se développer entièrement pendant le passage du train, il faut évidemment que sa masse soit beaucoup plus considérable que celle de la charge elle-même. Mais c'est ce qui n'a pas lieu en général. En chargeant le pont d'une épaisse couche de ballast, on réussit bien à le rendre plus rigide et à diminuer ainsi les oscillations latérales, mais on n'influe pas sur la flexion que le pont prend sous l'action d'un fort poids-voyageur.

Après avoir traité le cas d'un poids unique appliqué au milieu de la poutre, l'auteur considère le cas d'une charge uniformément distribuée sur toute sa longueur. Il répète la distinction qu'il a faite plus haut entre la flexion *statique* due à l'action *graduelle*, et celle qui provient de l'action *instantanée* d'une charge uniforme déterminée, et il arrive à la même conclusion que tout à l'heure, savoir :

1° Que la flexion et la pression statiques sont doublées par l'effet de la charge instantanée;

2° Que l'effet de la charge en mouvement, relativement à la flexion, est en général inférieur à celui produit par la charge

instantanée d'un poids mort, et qu'il ne lui est jamais supérieur;

3° Enfin, que la considération de l'inertie du pont est négligeable. — Il suit de là que le pont prend à peu près la forme qui résulte de la considération pure et simple des forces extérieures qui agissent sur lui. Ainsi, sa courbe de flexion est concave en tous ses points; aucun de ces points ne s'élève pendant qu'un autre s'abaisse, mais tous s'abaissent et s'élèvent en même temps.

Cela posé, l'auteur recherche, par un calcul très-simple, quelle est l'influence de la force centrifuge qui se développe sur la courbe affectée par le pont, pour augmenter la pression due au poids pur et simple du convoi. Il prouve que cette influence est à très-peu près la même que si la courbure du pont était un arc de cercle passant par le point milieu et par les deux extrémités de la courbe, et il l'exprime par une fraction du poids du convoi égale aux $\frac{2}{3}$ de la flexion du pont (en mètres), divisée par le carré du nombre de secondes qu'un point quelconque du convoi emploie à aller d'un bout à l'autre de la poutre. Ainsi, supposons un convoi animé d'une vitesse de 90 kilomètres à l'heure; il traversera dans une seconde une travée de 25 mètres. Supposons que cette travée fléchisse de $0^m,10$, sous la charge; on voit que l'augmentation de pression due à la vitesse du convoi sera:

$$\frac{\frac{2}{3}\times 0^m 10}{(1)^2}=\frac{1}{15} \text{ du poids de ce convoi.}$$

Et cependant une vitesse de 90 kilomètres à l'heure est presque la limite de ce qu'on atteint dans la pratique...

Les résultats qui précèdent supposent le cas d'une élasticité parfaite, c'est-à-dire d'une élasticité proportionnelle à la compression ou à l'extension.

Mais, en réalité, l'élasticité est moindre que cette loi théorique ne l'indique. — Dans les poutres en fonte, d'une seule pièce et de bonne qualité, la différence est faible, en sorte que la flexion est à peu près proportionnelle à la pression. Mais dans les fermes

composées de plusieurs pièces, réunies par des boulons ou rivets, il n'en est point de même, et la flexion s'accroît dans une proportion bien plus forte que la pression extérieure.

Néanmoins, lorsque la ferme composée est construite de telle façon que la courbure résultant de la flexion soit régulière et sans inflexions brusques, la formule précédente, relative à la pression dynamique de longs convois sur une poutre parfaitement élastique, peut encore être appliquée. En se donnant d'avance une flexion limite suffisamment petite, on se met en garde contre les suites fâcheuses de l'incertitude de la formule. Toutefois, il ne faut pas oublier que la flexion, sous une pression morte donnée, est plus grande que pour une poutre simple; d'où il suit évidemment que la vitesse du convoi a plus d'influence ici pour augmenter cette flexion, parce que la force centrifuge développée est plus grande, en raison même de la courbe plus prononcée que fait naître la charge immobile.

Après avoir énoncé ces résultats, l'auteur rappelle, en finissant, le moyen très-simple qu'on emploie pour annuler la flexion d'une ferme, ou du moins pour annuler l'augmentation de pression sur la ferme, que cette flexion fait naître en développant une certaine force centrifuge. Ce moyen consiste, on le sait, à compenser la flexion prévue par une convexité, égale ou même plus grande, du tablier du pont; en sorte que, dans les grandes vitesses, la force centrifuge, loin d'accroître la pression sur la ferme, peut au contraire la diminuer.

Ainsi, par exemple, en appliquant la formule précédente au cas d'un convoi traversant en une seconde un pont dont la convexité du tablier présente $0^{m},30$ de flèche, on trouve que la pression est réduite aux $\frac{3}{4}$ du poids du convoi (1).

(1) L'auteur fait remarquer que ces indications ont été mises à profit dans les magnifiques ponts tubulaires du *Chester and Holyhead Railway*. Il conseille de donner aux fermes une convexité aussi grande que possible, afin qu'un accroissement de vitesse des convois ait pour résultat de diminuer la pression qu'ils exercent sur la ferme, bien loin de l'augmenter.

Résumé et Conclusions.

1. La pression produite sur une poutre parfaitement élastique, par une lourde charge qui passe dessus, avec une vitesse plus ou moins grande, surpasse le poids de cette charge d'une fraction exprimée par les $\frac{2}{3}$ de la flexion observée, divisée par le carré du nombre de secondes qu'un point donné du poids voyageur met à parcourir cette poutre.

2. Dans les fermes composées et imparfaitement élastiques, la fraction ci-dessus est augmentée.

3. L'influence de l inertie de la poutre sur la flexion qu'elle éprouve, est négligeable.

4. On diminue considérablement la pression exercée sur une ferme en donnant au tablier qui reçoit la ligne des rails, une certaine convexité.

(Extrait du « *Civil Engineer and Architec's Journal,* »
par M. Ch. Callon, ingénieur civil.)



BIBLIOGRAPHIE.

De l'Organisation de l'Industrie.

Application à un projet de société générale des Papeteries françaises, par MM. Ch. Callon *et* C. Laurens, *ingénieurs civils.*

Nous avons à rendre compte du consciencieux ouvrage que MM. Ch. Callon et C. Laurens ont présenté à la Société dans sa séance du 2 novembre 1848.

Au moment où toutes les préoccupations se portent sur la grave question de l'organisation du travail, il était naturel que des esprits sérieux et pratiques s'appliquassent à rechercher les améliorations dont est susceptible l'organisation de l'industrie dans l'état actuel des choses, et il leur appartenait de rechercher, en écartant de dangereuses utopies, si le système d'association pouvait utilement se substituer à la division qui résulte de la concurrence illimitée, et développer, en la centralisant, l'organisation d'une grande industrie.

Notre Société, toujours animée du désir d'adopter les institutions progressives, n'a pas pris, jusqu'à présent, de parti définitif sur cette grave question, ou plutôt elle s'est maintenue dans une ligne d'études expectantes qui lui permettra d'adopter les améliorations quelles qu'elles soient sans parti pris, sans exclusion ; il n'appartient pas à un de ses membres de sortir de cette ligne. Entre le patron et l'ouvrier se place naturellement l'ingénieur comme juge impartial et pratique, tenant à l'un par son éducation et par ses connaissances, pouvant les guider tous deux, et tenant à l'autre par son travail de chaque jour. Cette situation lui permet de prendre sa place comme chef naturel des travailleurs.

C'est à ce point de vue équitable et patriotique que paraissent

s'être placés MM. Ch. Callon et C. Laurens dans leur intéressant ouvrage*, demandant à l'association les garanties précieuses qu'elle promet à juste titre à tous les intérêts engagés dans le travail industriel, et laissant à la liberté toute son initiative, toute son individualité, toute sa force émulative.

Le système qu'ils ont adopté fait participer tous les intéressés aux avantages généraux du régime social, en conservant à chacun une part des bénéfices qui lui est propre, et qui est la juste récompense de son intelligence, de son activité et des améliorations qu'il a introduites dans la fabrication.

Pour exemple d'application de leur système, ils ont choisi l'industrie de la fabrication du papier, d'abord parce qu'elle est appelée à un grand accroissement dans l'avenir, par la généralisation de l'enseignement, par l'augmentation des livres et des journaux, par la réforme postale; ensuite, parce qu'elle se rattache à un grand nombre d'industries connexes, telles que le ramassage des chiffons, l'imprimerie, la librairie, et qu'ils espèrent que l'association volontaire des fabricants de papiers pourra entraîner celles des industries qui s'y rattachent, soit comme lui fournissant les matières premières, soit comme consommant ses produits.

On le voit, dès le début de leur livre, les auteurs ne parlent que de l'association volontaire, et ne veulent rien d'absolu, rien qui soit une atteinte à la liberté. Si l'État doit intervenir et intervient en effet, ce n'est point à titre de fabricant et de producteur pour subventionner la Société ou s'immiscer dans la gestion de ses affaires......, c'est uniquement pour donner sa sanction aux contrats, veiller à leur exécution, faire en sorte, en un mot, que la richesse de tous ne soit pas détournée au profit de quelques-uns.

Le chapitre premier expose les bases d'association entre les chefs de l'industrie papetière.

Le second traite de l'application des principes d'association entre l'industrie de la fabrication du papier et les industries connexes.

Le troisième chapitre a pour objet l'association du chef d'industrie et des travailleurs qu'il emploie dans son usine.

Le quatrième chapitre traite de l'association des travailleurs entre eux et de l'organisation de la vie à bon marché.

Enfin, un projet de statuts de la Société générale des papeteries françaises, formulé en cent onze articles, termine l'ouvrage.

Notre intention n'est pas ici d'entrer dans de longs développements sur le système exposé avec tant de conscience et de lucidité par MM. Ch. Callon C. Laurens; le mieux que nous puissions faire, c'est de renvoyer à leur livre ceux qui voudront en étudier les détails. — Nous voulons seulement ici en donner l'essence.

Leur plan d'association, comme ils le disent, comporte dans chaque industrie quatre associations distinctes, mais rendues solidaires par le lien étroit de l'intérêt mutuel. Ce sont :

L'association de tous les chefs de la même industrie et l'association de toutes les usines ;

L'association dans certaines limites de l'industrie - souche avec les industries connexes qui s'y rattachent, soit à titre de *fournisseur* des matières premières, soit à titre de *consommateurs* des produits ;

L'association du chef d'industrie et des travailleurs de son usine, réalisée par la participation de ces derniers au bénéfice net de la fabrication ;

Enfin, l'association des travailleurs de l'industrie sociétaire entre eux, reliée elle-même à l'association des chefs d'industrie dans le but d'améliorer leur existence et de créer des pensions de retraite pour les travailleurs et les infirmes.

Ces quatre associations appartiennent à la même Société, que régiraient des statuts promulgués dans la forme d'un acte authentique.

Ce système est complet et ne peut être démembré; une partie seulement serait inexécutable : il faut tout ou rien. Si une association se crée isolément, son succès est compromis par son

isolement même. Ainsi, les ouvriers ne peuvent participer au bénéfice net d'une fabrication, si ce bénéfice est le secret d'un fabricant seul; si toutes les usines et leurs ouvriers sont clairsemés sur la surface du territoire; si un lien ne les réunit pas, et si l'appui et le patronage de l'association des chefs d'industrie ne viennent pas en aide au travailleur. De même l'association papetière pourrait présenter de graves inconvénients pour les industries connexes, si ces dernières ne se formaient pas elles-mêmes en association sur les mêmes principes, et ne se réunissaient pas à l'industrie-souche par tous les points où leurs mutuels intérêts se touchent.

Au moyen de l'association de tous les chefs d'une même industrie, on pourra atteindre deux résultats qui devraient invariablement présider à la production, et qui sont les éléments de l'économie industrielle bien entendue, savoir :

1° La quantité et la qualité des produits fabriqués doivent être en rapport avec les besoins actuellement existants et reconnus, sauf l'excédant nécessaire pour former une réserve déterminée.

2° Les produits fabriqués doivent être obtenus avec le maximum d'économie, ou ce qui revient au même, avec le minimum de forces.

Mais on voit de suite que pour que ce dernier résultat soit obtenu sans nuire à l'intérêt des travailleurs, il faut que ceux-ci soient associés aux chefs d'industrie, afin qu'ils profitent, grâce à leur participation dans les bénéfices, de l'économie obtenue sur la main-d'œuvre elle-même.

Quant à l'économie dans l'achat des matières premières, il est évident qu'on l'atteint à un très-haut degré par l'association. Ainsi pour la houille, par exemple, on pourra l'acheter en masse sur le carreau même de la mine au moment où le transport est le moins cher. Cette proposition n'a pas besoin d'être démontrée.

Avec le système de MM. Ch. Callon et Laurens, on pourra résoudre les deux grands problèmes dont la solution doit oc-

cuper tous les producteurs, ces deux problèmes sont de conserver toujours un rapport convenable entre la consommation et la production, et d'acheter les matières premières le plus économiquement possible.

Un avantage important consiste encore dans la *propagation prompte et sociale des procédés et appareils nouveaux.* La Société papetière pourra constater la valeur manufacturière des procédés nouveaux, et sera nécessairement amenée à acquérir à frais communs les brevets reconnus utiles à l'amélioration de l'industrie papetière et le droit d'en faire usage dans les ateliers de l'association.

Pour la *vente* aussi, que d'avantages ne ressortiront pas de l'association! *Un dépôt central* et d'autres *dépôts-comptoirs* servant de succursales, recevront sans frais les papiers, et paieront comptant les 65 centièmes de leur valeur, de manière à permettre au fabricant de couvrir largement ses frais journaliers, tels que salaires, achat de matières premières, etc., et à l'affranchir ainsi des exigences d'un banquier.—En supprimant la concurrence pour la vente, on supprimera ces alternatives de hausse et de baisse qui se succèdent sans cause apparente, et qui amènent la ruine du fabricant en ne profitant qu'au spéculateur.

Les bienfaits de l'association sont incontestables, et il suffit d'avoir un instant porté son attention sur cette question pour en être intimement convaincu. Les seules difficultés consistent dans les moyens de réalisation. Les auteurs du livre dont nous parlons en ont cherché la solution dans le paragraphe VII du premier chapitre, dans lequel ils examinent la constitution de l'association entre chefs d'industrie, les détails d'organisation, la formation du fonds social, l'estimation des usines de la société, le prix de revient des produits, le classement des usines associées, la mise en chomage et l'expropriation de quelques-unes d'entre elles, la construction d'usines nouvelles, la question des impôts et assurances, l'éventualité d'une dissolution de la société des chefs d'industrie. Toutes ces difficultés ont été abordées franchement et mûrement examinées.

Les auteurs jettent ensuite un coup d'œil plus général sur la question de l'association de l'industrie papetière avec les industries connexes. Ils montrent que, dès que l'industrie principale sera organisée en société, l'appât des avantages qui apparaîtront évidents aux yeux de tous, détermineront rapidement la formation d'associations en groupes industriels analogues. Mais ils s'empressent d'ajouter, et nous applaudissons à cette idée : « Evidemment, cette association devrait être volontaire, afin » qu'elle eût lieu entre éléments doués d'une affinité naturelle, » et qu'une industrie pleine d'avenir, par exemple, ne se trou- » vât pas liée à une industrie frappée de stérilité.

» Le principe vrai est donc celui-ci : Laisser les groupes in- » dustriels se réunir, s'associer, se fonder eux-mêmes, s'il y a » lieu, selon la loi de leurs affinités naturelles ; — laisser la » solidarité, l'association s'établir entre eux, sans la *décréter* » jamais. »

Après avoir étudié ce principe, ils l'appliquent à l'industrie du ramassage des chiffons, à titre de fournisseur de matières premières, et la librairie à titre de consommateur.

Puis leur attention se porte sur l'association des chefs d'industrie et des travailleurs, et c'est un des objets les plus importants de leur livre. Ils passent en revue tous les avantages, toutes les objections. Ils posent comme prémisses la répartition de la richesse industrielle entre ceux qui ont participé à sa création ; ils reconnaissent les difficultés de l'association complète entre le chef d'industrie et les travailleurs ; ils adoptent la combinaison du salaire fixe avec la participation au bénéfice net, et démontrent, comme nous l'avons dit précédemment, que cette combinaison satisfait au principe du *maximum d'économie* dans la production. Mais cette condition n'implique-t-elle pas l'emploi d'un minimum d'ouvriers ? C'est là un sujet de sérieuses réflexions de leur part. Ils examinent donc ce qui arrivera pendant le temps du chomage forcé, et ils proposent de remédier à cet inconvénient en employant les ouvriers à des travaux agricoles pendant une époque de l'année où l'agricul-

ture manque réellement de bras. Depuis longtemps les économistes se préoccupent de cette grave question de l'émigration de la population agricole, qui déserte les champs pour venir encombrer les villes, et accroître ainsi hors de toute proportion le personnel de toute industrie. Aussi ne pouvons-nous nous défendre de citer, avec MM. Laurens et Callon, un « Arrêt du » conseil d'Etat du 28 juin 1723, qui ordonne que toutes les » manufactures de toiles et étoffes de fil et de coton qui sont » établies dans les villes, bourgs et lieux de la généralité de » Rouen, autres que la ville et faubourg de Rouen et du bourg » de Darnetal, cesseront tout travail à commencer du 1er juil- » let de chaque année, jusqu'au 15 septembre inclusivement.

» 28 juin 1723.

» Le roi étant informé que le nombre excessif des manufac- » tures qui sont établies dans la généralité de Rouen occupant » à ces ouvrages une partie de ceux qui seraient employés à la » culture des terres et principalement à la récolte, il serait ar- » rivé dès l'année dernière que, par la disette d'ouvriers, la » récolte n'aurait pas été faite dans le temps convenable, et » beaucoup de blé même aurait été germé et perdu sur pied, » et Sa Majesté voulant balancer les avantages que la province » peut retirer de ses manufactures avec le préjudice que la » trop grande quantité pourrait apporter à la culture des terres, » qui est la plus solide et véritable richesse de l'Etat, or- » donne, etc. »

Les auteurs reprochent à cette mesure d'être arbitraire et entachée d'une certaine partialité ; quant à nous, ce qui nous frappe, c'est que dans ce temps-là, quand le souverain était convaincu de l'utilité d'une mesure d'intérêt général, il était plus impérieux que le *souverain* d'aujourd'hui, et qu'il ne se laissait pas arrêter par les considérations de liberté individuelle, qui depuis ont acquis une si grande importance au détriment quelquefois de l'intérêt de la majorité.

En ce qui concerne la question des *salaires*, les auteurs adop-

tent la combinaison du salaire ordinaire avec la participation proportionnelle au bénéfice net ; le même mode est appliqué par eux au chef d'industrie lui-même, auquel des honoraires sont alloués pour les soins de la direction de son usine, et qui prélève sur le bénéfice net une part proportionnelle au montant de ces honoraires, indépendamment de celle qu'il touche comme *capitaliste.*

Les salaires *fixes* et les autres conditions générales de l'engagement des travailleurs sont déterminés à l'amiable entre les parties, au moyen de l'intervention du conseil des prud'hommes. Quant à la *participation aux bénéfices nets*, elle repose sur la base que l'équité indique, savoir : 1° la fraction du bénéfice net allouée à la masse des travailleurs de l'usine est égale à la fraction pour laquelle la main-d'œuvre entre dans le prix de revient total ; 2° la part de chaque travailleur est en raison composée du nombre de journées fournies par lui dans l'année et du prix de sa journée. Des amendes perçues au profit de la caisse des travailleurs sont fixées par le règlement spécial à chaque usine ; l'apprentissage est considéré par les auteurs comme devant être une véritable instruction professionnelle que le maître et les ouvriers donnent à l'apprenti.

Dans l'association des travailleurs entre eux, les auteurs trouvent les avantages suivants : 1° la création d'une *caisse générale de prévoyance et de mutualité des travailleurs de la papeterie*, dont ils règlent l'*emploi des fonds* ; 2° la création d'un *registre permanent d'inscription des travailleurs inoccupés* ; 3° enfin la réalisation de ce grand problème qui doit occuper tous les bons esprits, je veux dire : l'*amélioration des conditions d'existence des travailleurs ; l'organisation de la vie à bon marché.*

Enfin, comme nous l'avons dit plus haut, le livre de MM. Callon et Laurens se termine par un « projet de statuts de la Société générale des papeteries françaises, » où l'on reconnaît à chaque page que le système conçu par les auteurs forme un tout complet et pratique, et qu'ils se sont mis en garde contre

l'accusation d'utopistes, qu'on se hâte trop souvent de porter contre ceux qui cherchent le progrès au milieu des difficultés et des ténèbres qui l'obscurcissent. Nous ne pouvons pas dire que tous leurs projets soient immédiatement réalisables ; mais ce qu'il faut reconnaître, c'est qu'un pas a déjà été fait dans cette voie, et que leurs études sont très-propres à en faire faire un nouveau. Nous l'avouons en toute humilité, nous ne sommes pas de ceux qui croient aux progrès rapides; nous croyons que quand on veut aller trop vite dans cette voie, on risque, non pas seulement de ne pas avancer, mais de reculer au-delà du point de départ.

Laissons donc faire au temps.

Ce que nous avons retiré de la lecture de l'Organisation de l'industrie, c'est que MM. Calion et Laurens ont fait à la fois un bon livre et une bonne action.

Victor BOIS.

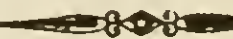


Fig. 1

E e D d C c B b A a Z z O Y X' X

Fig. 2

c ε' R R

Fig. 3

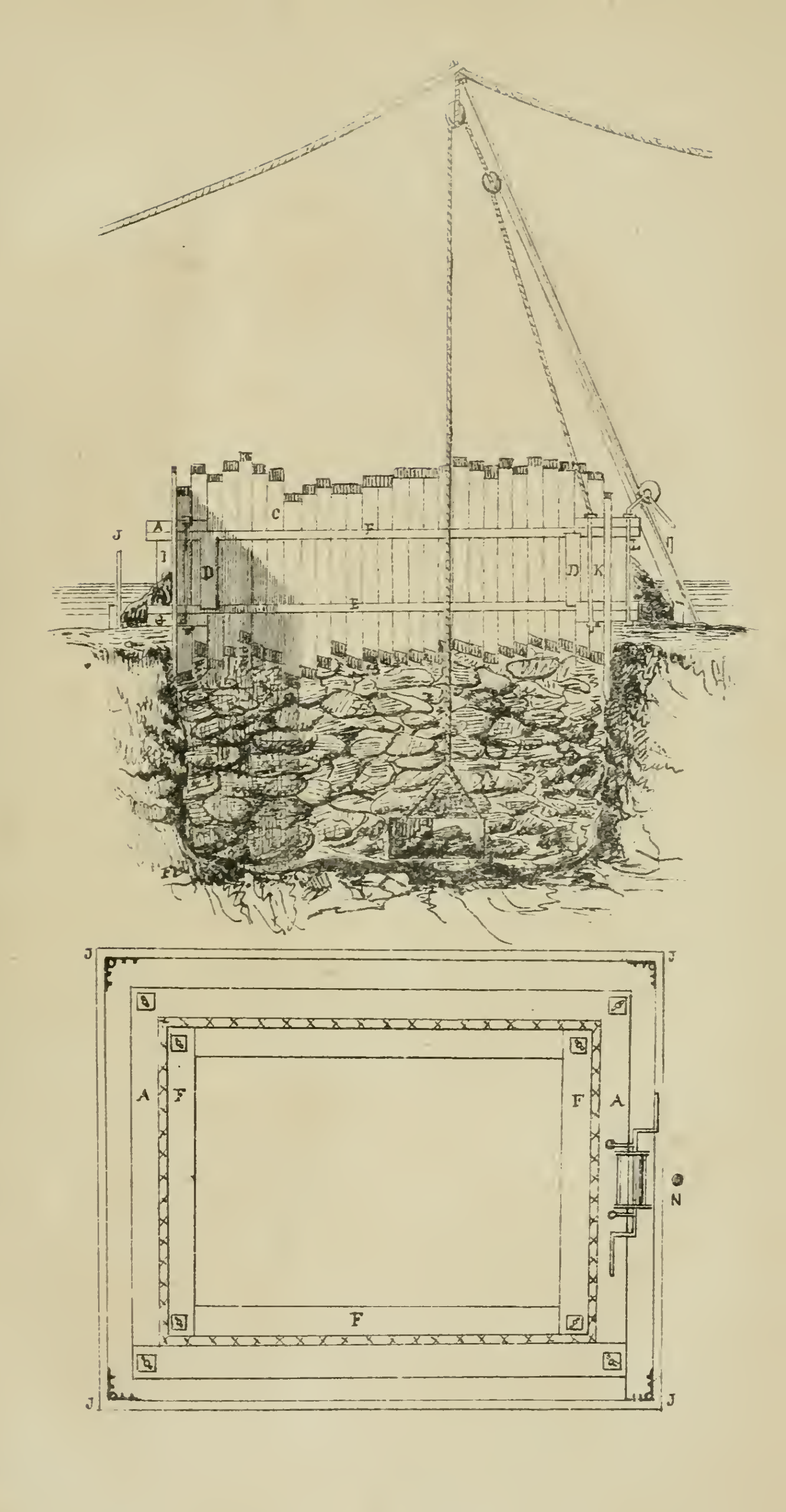
K H H' C C' r_0

Fig. 4

T IV T''' t''' l L l' T'' t'' K K' T' h' h T

fig. 5

a B' b M B A O



A
C
D
E
F
J
K
N

TABLE DES MATIÈRES.



